

Ю. П. Алексеев

БЫТОВАЯ РАДИОПРИЕМНАЯ И ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1201

Ю. П. Алексеев

БЫТОВАЯ РАДИОПРИЕМНАЯ И ЗВУКО-ВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА

Справочник



Москва
«Радио и связь»
1994

ББК 32.846
А47
УДК 621.396.621(31)

Редакция литературы по информатике и вычислительной технике

Алексеев Ю. П.

А47 Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура (модели 1989—1992 г.): Справочник.— М.: Радио и связь, 1994.— 208 с.: ил.— (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1201).

ISBN 5-256-01086-7.

Приведены основные технические характеристики и краткое описание переносных радиоприемников и кассетных магнитол, электрофонов и электропроигрывателей, а также стереофонических усилителей, выпущенных отечественной промышленностью.

Даны принципиальные электрические и электромонтажные схемы, режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному и переменному току.

Для подготовленных радиолюбителей.

А $\frac{2302020000-045}{046(01)-94}$ КБ—94 **ББК 32.846**

ISBN 5-256-01086-7

К сведению читателей

Справочник является продолжением предыдущих изданий, в которых были описаны модели бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры 1982—1988 гг. Он содержит основные технические характеристики и описание моделей выпуска 1989—1992 гг.: переносных радиоприемников и кассетных магнитол, электрофонов и отдельных блоков радиоаппаратуры, из которых могут комплектоваться стереофонические радиокомплексы (тюнеры, электропроигрыватели, усилители).

В справочнике приведены сведения, необходимые для ремонта: принципиальные электрические схемы, режимы работы транзисторов и интегральных микросхем, намоточные данные катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов, расположение узлов и блоков в корпусе и радиоэлементов на печатных платах. Рассмотрены возможные неисправности моделей и способы их устранения, а также порядок разборки моделей для проведения их ремонта и отдельных узлов.

При пользовании справочником следует учитывать, что в процессе выпуска моделей заводами-изготовителями могут вноситься некоторые изменения как в их схему, так и в конструкцию без ухудшения основных технических характеристик или потребительских функций.

Материал справочника сгруппирован по видам изделий, которые в свою очередь в каждом разделе последовательно распределены по группам сложности и в алфавитном порядке.

Сокращения, принятые в справочнике

АМ — амплитудная модуляция
АПЧ — автоматическая подстройка частоты
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АРУЗ — автоматическая регулировка уровня записи
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика
БШН — бесшумная настройка
ВЧ — верхняя частота
ВШУ — верньерно-шкальное устройство
ДВ — длинные волны
ЗЧ — звуковая частота
КВ — короткие волны
КСДВ — короткие, средние и длинные волны
КСС — комплексный стереофонический сигнал
ЛПМ — лентопротяжный механизм
НЧ — нижняя частота
ПМК — полярно-модулированное колебание
ПМС — полярно-модулированный сигнал
ПЧ — промежуточная частота
РГТ — регулировка громкости тембра
РЧ — радиочастота
СВ — средние волны
СЧ — средние частоты
УЗЧ — усилитель звуковой частоты
УКВ — ультракороткие волны
УПЧ-АС — тракт усиления сигналов промежуточной частоты с амплитудной модуляцией
УПЧ-ЧМ — тракт усиления сигналов промежуточной частоты с частотной модуляцией
УРЧ — усилитель сигналов радиочастоты
ФВЧ — фильтр верхних частот
ФНЧ — фильтр нижних частот
ФПЧ — фильтр промежуточной частоты
ЧМ — частотная модуляция
ШП — широкая полоса
э. д. с. — электродвижущая сила
ЭП — электропроигрыватель

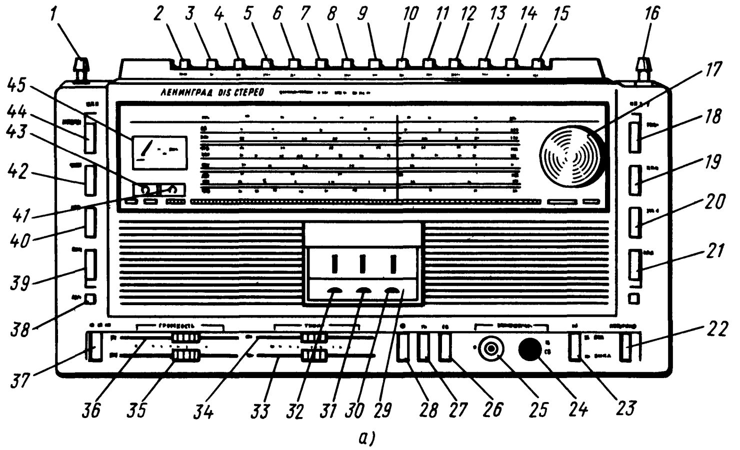
Раздел 1

ПЕРЕНОСНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

«Ленинград-015-стерео»

«Ленинград-015-стерео» — переносной стереофонический радиовещательный приемник высшей группы сложности, предназначен для приема монофонических программ радиовещательных станций с АМ в диапазонах ДВ, СВ и КВ, приема монофонических и стереофонических программ радиовещательных станций с ЧМ в диапазоне УКВ, для записи принимаемых программ на подключаемый магнитофон, а также может быть использован для воспроизведения монофонических и стереофонических грамзаписей с внешнего электропроигрывающего устройства.

Радиоприемник имеет следующие вспомогательные устройства (рис. 1.1): внутреннюю



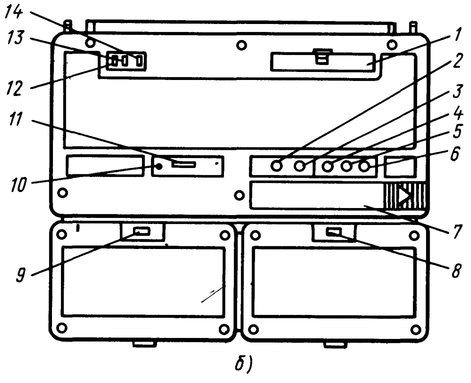


Рис. 1.1. Радиоприемник «Ленинград-015-стерео»:

а — вид со стороны лицевой панели 1 — телескопическая антенна, 2 — кнопка индикации МЛП, 3 — кнопка воспроизведения грамзаписи с внешнего ЭПУ, 4 — кнопка подключения магнитофона, 5 — кнопка включения БШН и переключения индикатора в режим измерения напряженности поля, 6 — кнопка включения узкой полосы, 7 — кнопка включения широкой полосы, 8 — кнопка включения местного приема, 9 — кнопка включения диапазона УКВ, 10 — кнопка включения диапазонов КВ2—КВ5, 11 — кнопка включения диапазона КВ1, 12 — кнопка включения диапазона СВ1, 13 — кнопка включения диапазона СВ2; 14 — кнопка включения диапазона ДВ, 16 — телескопическая антенна, 17 — ручка настройки, 18 — кнопка включения диапазона КВ2 (49 м), 19 — кнопка включения диапазона КВ3 (41 м), 20 — кнопка включения диапазона КВ4 (31 м), 21 — кнопка включения диапазона КВ5, 22 — кнопка включения питания приемника, 23 — кнопка включения и отключения акустической системы, 24 — розетка подключения стереотелефонов, 25 — розетка подключения монофонического головного телефона, 26 — кнопка включения режима «Стерео», 27 — кнопка включения режима «Псевдостерео», 28 — кнопка режима «Моно», 29 — отсек фиксированных настроек в диапазоне УКВ, 30—32 — ручки фиксированных настроек, 33 — ручка регулятора тембра НЧ, 34 — ручка регулятора тембра ВЧ, 35 — ручка регулятора громкости правого канала, 36 — ручка регулятора громкости левого канала, 37 — кнопка подсветки шкал и контроля напряжения батарей, 38 — кнопка включения АПЧ, 39 — кнопка включения фиксированной настройки диапазона УКВ (ФН3), 40 — кнопка включения фиксированной настройки диапазона УКВ (ФН2), 41 — световой индикатор приема стереопрограммы, 42 — кнопка включения фиксированной настройки диапазона УКВ (ФН1), 43 — световой индикатор включения питания приемника, 44 — кнопка включения плавной настройки диапазона УКВ, 45 — индикатор настройки, наличия многолучевого приема, контроля батарей и напряженности поля,

б — вид со стороны задней стенки

1 — крышка отсека шнура питания, 2 — розетка подключения правой акустической системы, 3 — розетка подключения левой акустической системы, 4 — розетка подключения магнитофона на запись, 5 — розетка подключения магнитофона на воспроизведение, 6 — розетка подключения ЭПУ для воспроизведения грамзаписи, 7 — крышка отсека питания, 8 — ручка замка левой акустической системы, 9 — ручка замка правой акустической системы, 10 — гнездо подключения внешнего источника питания, 11 — переключатель напряжения сети, 12 — розетка подключения внешних антенн КСДВ, 13, 14 — розетки подключения внешних антенн УКВ (300 и 75 Ом)

антенну для диапазонов ДВ и СВ, две выдвижные телескопические антенны для диапазонов УКВ и КВ, три обзорно-фиксированные настройки в диапазоне УКВ, отключаемую систему АПЧ в диапазоне УКВ, индикатор многолучевого приема УКВ, отключаемую систему бесшумной настройки в диапазоне УКВ, индикатор напряженности поля и индикатор точной настройки в диапазоне УКВ.

В радиоприемнике имеются розетки для подключения: внешней антенны для диапазонов ДВ, СВ, КВ; внешней несимметричной антенны для диапазона УКВ с выходным сопротивлением 75 Ом; внешней симметричной антенны для диапазона УКВ с входным сопротивлением 300 Ом; электропроигрывающего устройства, магнитофона на запись и воспроизведение; внешних акустических систем; монофонического телефона; стереотелефонов; внешнего источника постоянного тока.

Питание радиоприемника может осуществляться: от внутреннего источника из шести элементов типа 373 с общим напряжением 6,3...9,9 В, внешнего источника постоянного тока с напряжением 11...15 В или от сети переменного тока напряжением 220 В через встроенный выпрямитель.

Технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот (волны):	
ДВ, кГц (м)	148...2854 (2027...1050)
СВ1, кГц (м)	525...1025 (571,4...292,7)
СВ2, кГц (м)	1025...1607 (292,7...186,7)
КВ1, МГц (м)	3,95...5,06 (75,9...59,3)
КВ2, МГц (м)	5,95...6,2 (50,4...48,4)
КВ3, МГц (м)	7,1...7,3 (42,3...41,1)
КВ4, МГц (м)	9,5...9,8 (31,6...30,6)
КВ5, МГц (м)	11,7...12,1 (25,6...24,8)
УКВ, МГц (м)	65,8...74 (4,56...4,05)
Чувствительность, ограниченная шумами, при соотношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ, не хуже:	
с внутренней антенны, мВ/м в диапазонах:	
ДВ	1
СВ1, СВ2	0,5
КВ1	0,1
КВ2, КВ5	0,06
УКВ	0,005
со входа для внешней антенны, мкВ, в диапазонах:	
ДВ, СВ1, СВ2, КВ1	100
КВ2 — КВ5	50
УКВ	2,5
со входа для внешней антенны, мкВ, в диапазонах:	
ДВ, СВ1, СВ2, КВ1	100
КВ2 — КВ5	50
УКВ	2,5
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на 9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее	70
Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:	
ДВ	60
СВ1, СВ2	58
КВ1	46
КВ2 — КВ5 (по первому зеркальному каналу)	60
КВ2—КВ5 (по второму зеркальному каналу)	80
УКВ	60
Уровень возникновения ограничения в диапазоне УКВ мкВ/н, не более	5
Разделение стереоканалов, дБ, не менее, на частотах:	
315 Гц	24
1000 Гц	30
6300 Гц	24
Действие АРУ в диапазонах ДВ, СВ, КВ, дБ:	
изменение уровня сигнала на входе	60
изменение уровня сигнала на выходе, не более	10
Номинальное значение ПЧ, МГц:	
тракта АМ	
первая ПЧ	1,84
вторая ПЧ	0,465
тракта ЧМ	10,7
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более:	
в диапазоне УКВ в стереорежиме на частотах модуляции:	
315 Гц	3
1000 Гц	2
6300 Гц	3
в диапазоне УКВ в монорежиме на частотах модуляции:	
315 Гц	3
1000 Гц	1,5
6300 Гц	2
в диапазоне ДВ и СВ на частотах модуляции:	
80...200 Гц	5
200...400 Гц	4
свыше 400 Гц	2

Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по звуковому давлению при работе приемника с выносными громкоговорителями, Гц, не уже:	
тракта АМ:	
в положении ШП . . .	80...4000
в положении МП . . .	80...5600
тракта ЧМ	80...12 500
Выходная мощность (каждого канала), Вт:	
номинальная	1
максимальная, не менее:	
при автономном питании	1,5
при питании от сети переменного тока . . .	4
Ток потребления от источников постоянного тока напряжением 9 В, мА, не более, в режиме:	
при $P_{вых}=0$	60
при $P_{вых}=0,4\ P_{ном}$ в каждом канале	350
Габаритные размеры (в сборе с громкоговорителями), мм	439×388×150
Масса (без элементов питания и без упаковки), кг, не более	9,5

Принципиальная схема. Радиоприемник выполнен по функционально-блочному принципу (рис. 1.2) и состоит из следующих блоков: антенны СВ (А1), антенны ДВ (А2), антенных соединителей (А3), телескопических антенн КВ и УКВ (А7.5), АМ (А4), РКВ (А5), ЧМ (А6), УКВ (А6.1), корректора (А7), УЗЧ (А8), питания (А9), преобразователя напряжения (А9.2), регулировки громкости и тембров (А10), линейных усилителей (А11), фиксированных настроек (А12), индикации (А7.2—А7.4).

Блок ЧМ (А6) представляет собой отдельный тракт приема сигналов в диапазоне УКВ, обеспечивающий селекцию, преобразование и усиление монофонических и стереофонических сигналов принимаемых программ и содержит: блоки УКВ, УПЧ-ЧМ, стереодекодер, устройство индикации многолучевого приема и наличия стереопередачи, устройство бесшумной настройки.

Прием сигналов в диапазоне УКВ осуществляется на две телескопические поворотные антенны, соединенные с блоком УКВ с помощью несимметричного фидера и симметрирующего трансформатора (блок А7.5).

Входной контур блока УКВ состоит из катушки индуктивности L1, конденсаторов C2 — C4 и перестраивается варикапом V1. Усилитель радиочастоты выполнен на полевом транзисторе V15 по схеме с заземленной промежуточной точкой входного контура. Схема имеет мостовую конфигурацию, что позволяет с помощью конденсатора C7 нейтрализовать действие проходной емкости транзистора V15. В стоковой цепи транзистора V15 включен двухконтурный полосовой фильтр L2C8C10 V2 и L3C13C16C15V3. Связь между контурами — индуктивная. Перестройка контуров в диапазоне принимаемых частот выполняется с помощью варикапов.

Смеситель блока УКВ выполнен по балансной схеме на транзисторах V9, V10 и работает в ключевом режиме. Сигнал подается на эмиттеры транзисторов синфазно через каскад на транзисторе V16, включенный по схеме с общим истоком. Напряжение гетеродина подается на базы транзисторов V9 и V10 через катушку связи с контура буферного каскада, выполненного на транзисторе V30. С помощью конденсатора C24 заземляется точка обмотки связи по переменному току. Нагрузкой смесителя является полосовой фильтр L5C22L6C28 с индуктивной связью между контурами. Для обеспечения требуемой полосы пропускания контуры зашунтированы резисторами R15 и R23.

Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки на транзисторе V31. Контур гетеродина L4C17C23V5 также перестраивается варикапом. Управляющее напряжение для перестройки варикапов в контурах блока УКВ подается через резисторы R1, R6, R9, R12. Установка режимов работы полевых транзисторов V15 и V16 осуществляется подстроечными резисторами R4 и R11 соответственно.

Для уменьшения паразитного напряжения с частотой гетеродина и его гармоник плата с элементами блока УКВ помещена в металлический экран. Ввод и вывод сигналов и напряжений питания производятся через проходные конденсаторы C1, C6, C9, C12, C30—C32.

Тракт УПЧ ЧМ выполнен по схеме с распределенной избирательностью и содержит пять каскадов усилителей-ограничителей на транзисторах V11, V12, V17—V22, V25, V27. Избирательность тракта обеспечивают четыре двухконтурных полосовых фильтра с внешнеемкостной связью между контурами. Демодуляция сигналов ПЧ ЧМ осуществляется емкостным дискриминатором с фазовым детектированием, включенным в последнем каскаде тракта УПЧ ЧМ L24L25C66C70C71. В качестве амплитудных детекторов дискриминатора служат диоды V6 и V7, нагруженные на RC-фильтры нижних частот R73C73 и R74C74.

Связь между эмиттерами транзисторов в каждом каскаде выполнена через последовательный колебательный контур с резонансной частотой 10,7 МГц (L9C37, L12C44, L15C50, L18C57, L23C65).

Через вывод 2 блока А6 к дискриминатору подводится потенциал движка потенциометра настройки R23 (в блоке А7). Этот потенциал вместе с напряжением S-кривой дискриминатора (при включенной АПЧ) через фильтр R76C77 и вывод 1 блока подается к усилителю-корректору (А7).

Напряжение смещения на базы транзистора усилителей-ограничителей подается с эмиттерного повторителя V13. Напряжение устанавливается с помощью подстроечного резистора R26.

Каскад на транзисторе V34 служит для повышения уровня звукового сигнала до значения, при котором стереодекодер обеспечивает оптимальные параметры.

Сигнал для индикатора напряженности поля формируется суммированием постоянной составляющей токов левых (по схеме) транзисторов усилителей-ограничителей на резисторе R63. Падение напряжения на этом резисторе в широком динамическом диапазоне входных сигналов УПЧ ЧМ имеет зависимость от уровня входного сигнала, близкую к логарифмической. Для компенсации начального падения напряжения на резисторе R63, обусловленного током покоя усилителей (в отсутствие сигнала), служит делитель напряжения R46R47. При работе в диапазоне УКВ стрелочный индикатор приемника подключают к выводам 6 и 15 блока ЧМ.

При многолучевом приеме стереопрограммы в напряжении, выделяющемся на резисторе R63, появляется сигнал поднесущей частоты (31,25 кГц). При приеме только прямого сигнала эта составляющая отсутствует. Данное обстоятельство используется для индикации многолучевого приема. Система индикации состоит из детектора на транзисторе V24, в коллекторную цепь которого включен контур L21C58 с резонансной частотой 31,25 кГц, и усилителя постоянного тока на транзисторе V23. В коллекторной цепи этого каскада находится стрелочный прибор, подключенный через вывод 14 блока и выполняющий функции индикатора многолучевого приема.

Система бесшумной настройки содержит: узкополосный резонансный усилитель на транзисторе V28, детектор на диоде V8, усилитель постоянного тока на транзисторе V29 и ключ на транзисторе V32. Для повышения устойчивости тракта колебательный контур L22C62, включенный в коллекторную цепь транзистора V25, имеет резонансную частоту, соответствующую второй гармонике ПЧ (21,4 МГц). На эту же частоту настроен контур L26C72 усилительного каскада на транзисторе V28. В отсутствие сигнала ключ V32 насыщен и закорачивает вход стереодекодера через конденсатор C80.

При поступлении сигнала ключ закрывается и напряжение, выделенное дискриминатором, беспрепятственно подается на базу транзистора V34 стереодекодера.

Стереодекодер служит для декодирования комплексного стереофонического сигнала, поступающего от дискриминатора, для обеспечения автоматического переключения режимов «Моно-стерео» и вырабатывания напряжения индикации наличия стереопередачи. В стереодекодере используется метод суммарно-разностного преобразования полярно-модулированных колебаний.

Первый каскад стереодекодера выполнен на транзисторах V36 и V37, охваченных цепью обратной связи, выполненной в виде контура восстановления поднесущей частоты — конденсатор C88 и обмотка 7—8 с трансформатора T1. Необходимый уровень восстановления поднесущей частоты (14 дБ) устанавливается с помощью подстроечного резистора R94.

С эмиттера транзистора V36 суммарный сигнал левого и правого каналов через цепь компенсации предыскажений R102C90 поступает на суммарно-разностный мост на резисторах R104—R109.

Транзистор V35 выполняет функцию амплитудного детектора поднесущей частоты, на который через эмиттерный повторитель V33 поступает сигнал с вторичной обмотки трансформатора T1. В коллекторную цепь транзистора V35 включен усилитель постоянного тока на транзисторе V38, выходное напряжение которого управляет индикатором наличия стереопередачи через резистор R103 и вывод 10 блока и коммутирует усилитель надтональных частот на транзисторе V39. При отсутствии поднесущей частоты ток в коллекторной цепи амплитудного детектора мал, усилитель постоянного тока закрыт, напряжение на его выходе равно нулю, светодиод V2 (в блоке A7) не горит, а усилитель надтональных частот закрыт.

В коллекторную цепь усилителя надтональных частот включен колебательный контур, образованный первичной обмоткой трансформатора T2 и конденсатором C89. Ко вторичной обмотке трансформатора T2 подключен двухтактный детектор на микросхемах A1, A2 в диодном включении, выделяющий разностный сигнал левого и правого каналов.

После суммарно-разностного моста на резисторах R104—R109 в каждом из каналов включены активные фильтры нижних частот, выполненные на транзисторах V40, V42 и V41, V43. Фильтры подавляют поднесущую частоту и ее гармоники. Дополнительное подавление поднесущей частоты осуществляется контуром, образованным катушкой индуктивности L27, конденсатором C90 и двумя активными фильтрами на входе УЗЧ.

Максимальное значение переходных затуханий каждого канала устанавливают подстроечными резисторами R105 и R107

Блок РКВ (A5) предназначен для селекции, усиления и преобразования радиочастотных сигналов в диапазонах 49, 41, 31 и 25 м, а также для коммутации цепей перестройки варикапов (в блоке A7) при переключении диапазонов.

Выбор диапазонов осуществляется с помощью переключателей S1 — S4. Перестройка контуров в диапазоне принимаемых частот электронная с помощью варикапных матриц V1 и V2.

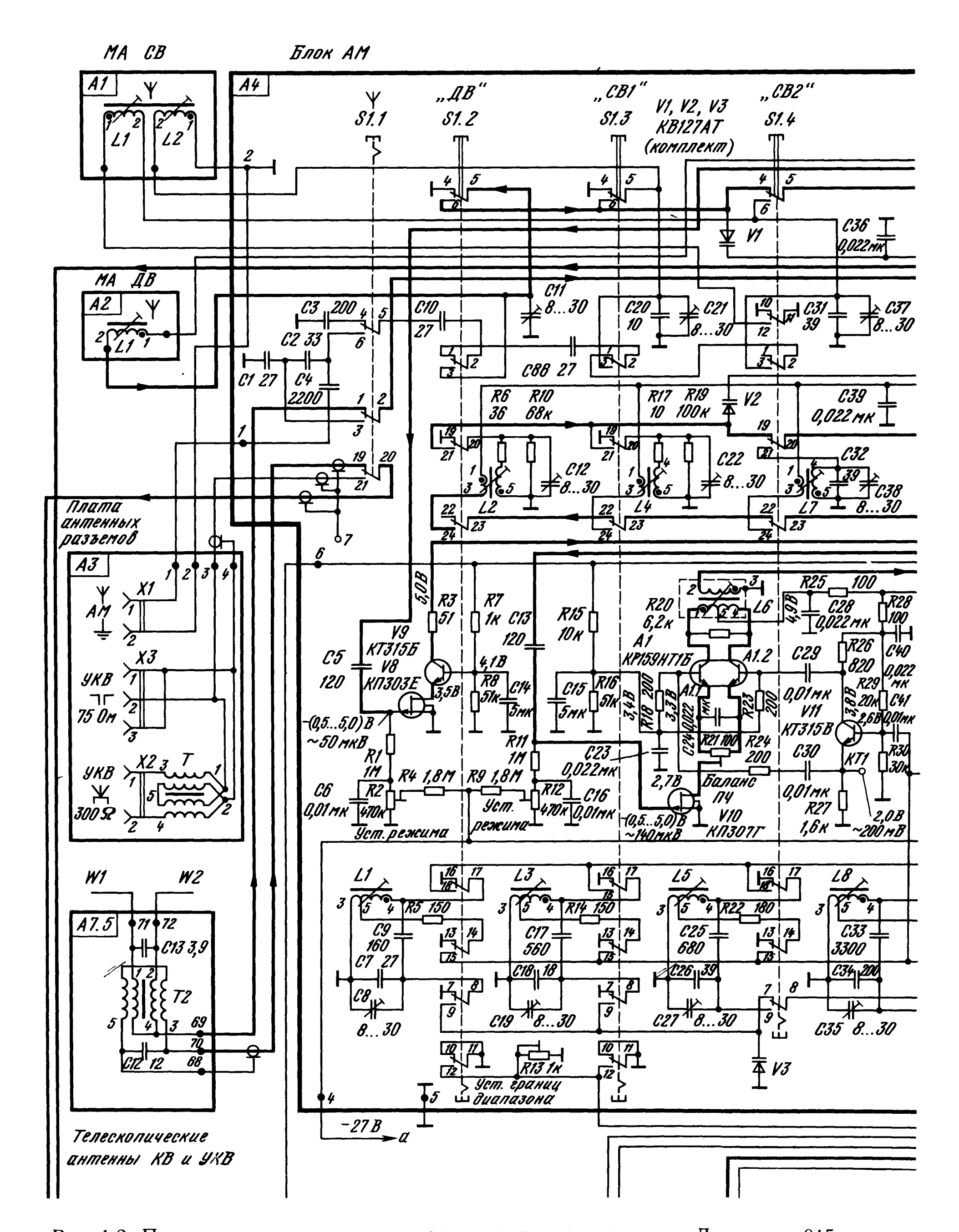
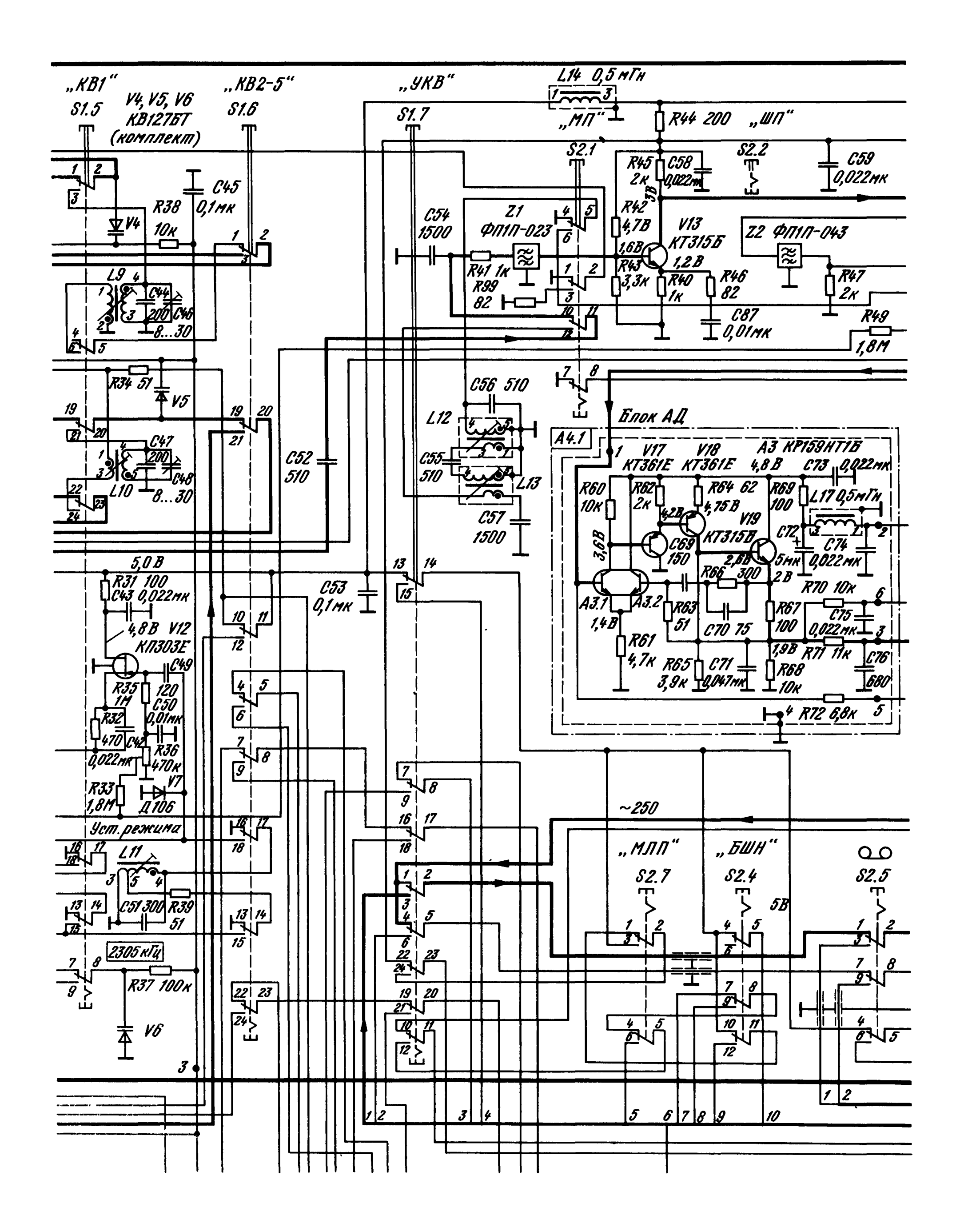
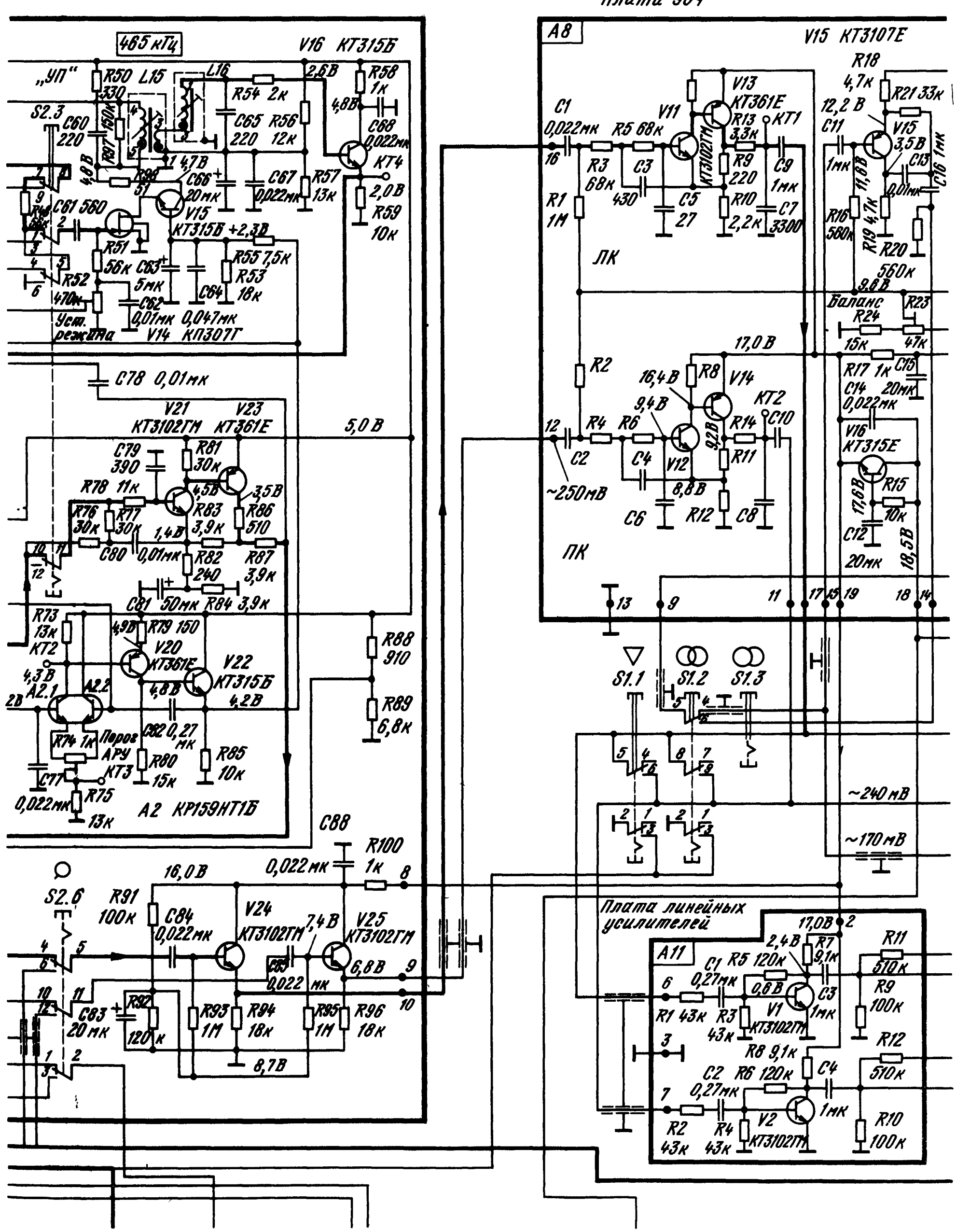


Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Ленинград-015-стерео»



„КВ1"
S1.5
V4, V5, V6
КВ127БТ
(комплект)
„КВ2-5"
S1.6
„УКВ"
S1.7
L14 0,5 мГн
„МП"
R44 200
„ШП"
S2.1
S2.2
R45 2к
C58 0,022мк
C59 0,022мк
C45 0,1мк
R38 10к
V4
C54 1500
Z1 ФП1П-023
R42 4,7В
V13 КТ315Б
Z2 ФП1П-043
R41 1к
R99 82
1,6В
R43 3,3к
1,2В
R40 1к
R46 82
R47 2к
L9
C44 200
C46 8...30
C87 0,01мк
R49 1,8М
R34 51
V5
C56 510
L12
Блок АД
A4.1
C47 200
L10
C48 8...30
C52 510
C55 510
L13
C57 1500
V17 КТ361Е
V18 КТ361Е
A3 КР159НТ1Б
4,8 В
C73 0,022мк
R60 10к
R62 2к
R64 62
4,75 В
V19 КТ315Б
R69 100
L17 0,5мГн
C72 5мк
C74 0,022мк
3,6В
C69 150
2,8В
R66 300
2 В
R70 10к
5,0 В
R31 100
C43 0,022мк
4,8В
V12 КП303Е
C53 0,1мк
A3.1
A3.2
R63 51
C70 75
R67 100
C75 0,022мк
1,4В
R61 4,7к
R65 3,9к
C71 0,047мк
1,9В
R68 10к
R71 11к
C76 680
R72 6,8к
C49 120
R35 1М
C50 0,01мк
R32 470
C42 0,022мк
R36 470к
R33 1,8М
V7 Д106
Уст. режима
~250
„МЛП"
S2.7
„БШН"
S2.4
S2.5
5В
L11
C51 300
R39 51
2305 кГц
R37 100к
V6



Плата УЗЧ
465 кГц
V16 КТ315Б
„УП"
S2.3
V14 КП307Г
Уст. режима
C78 0,01мк
V21 КТ3102ГМ
V23 КТ361Е
5,0 В
V20 КТ361Е
V22 КТ315Б
Порог АРУ
A2 КР159НТ1Б
C88
R100 1к
0,022мк
16,0 В
S2.6
V24 КТ3102ГМ
V25 КТ3102ГМ
A8
V15 КТ3107Е
V11
V13 КТ361Е
ЛК
ПК
V12
V14
Баланс
~250мВ
S1.1
S1.2
S1.3
~240мВ
~170мВ
Плата линейных усилителей
A11
V1 КТ3102ГМ
V2 КТ3102ГМ

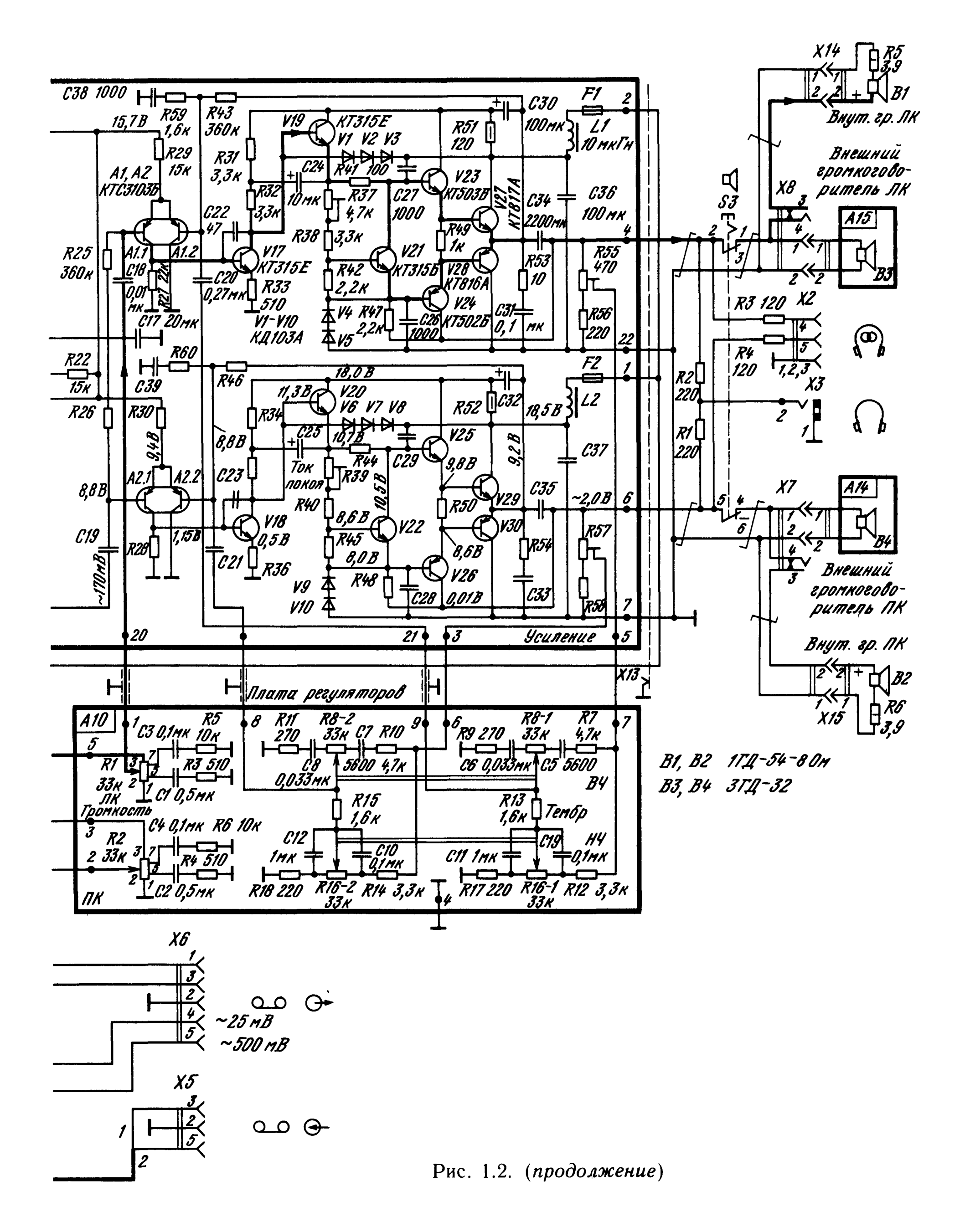


Рис. 1.2. (*продолжение*)

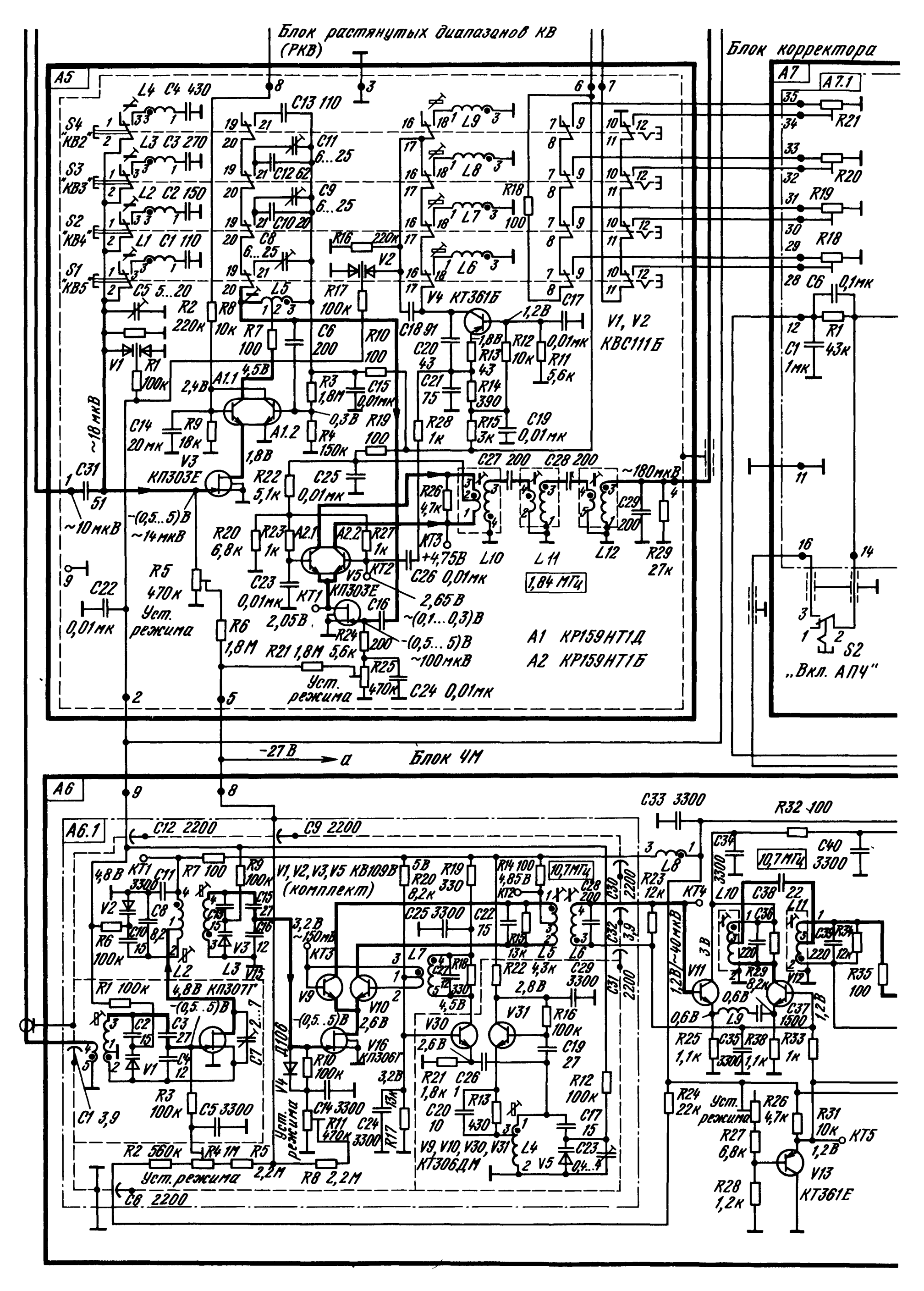
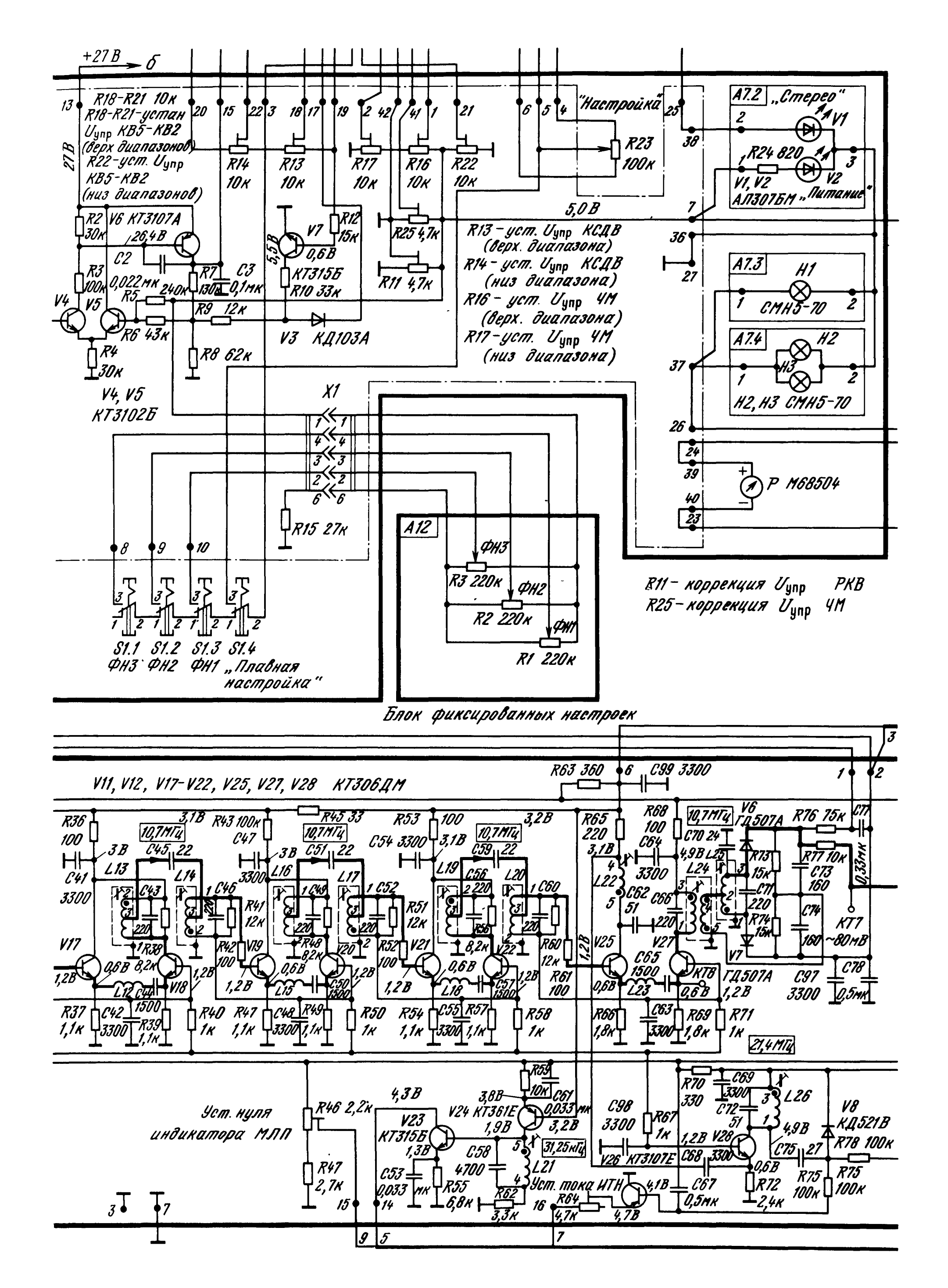


Рис. 1.2. (*продолжение*)


+27 В
б
R18-R21 10к
R18-R21-устан Uупр КВ5-КВ2 (верх диапазонов)
R22-уст. Uупр КВ5-КВ2 (низ диапазонов)
27 В
R2 30к
V6 КТ3107А
26,4 В
C2 0,022мк
R3 100к
R7 130к
C3 0,1мк
R5 240к
R9 12к
R6 43к
R4 30к
R8 62к
V4, V5 КТ3102Б
R14 10к
R13 10к
R17 10к
R16 10к
R22 10к
V7 КТ315Б
5,5 В
0,6 В
R12 15к
R10 33к
V3 КД103А
R25 4,7к
R11 4,7к
5,0 В
"Настройка"
R23 100к
R13 - уст. Uупр КСДВ (верх. диапазона)
R14 - уст. Uупр КСДВ (низ диапазона)
R16 - уст. Uупр ЧМ (верх. диапазона)
R17 - уст. Uупр ЧМ (низ диапазона)
A7.2 „Стерео"
R24 820
V1, V2 АЛ307БМ „Питание"
A7.3
H1
СМН5-70
A7.4
H2, H3 СМН5-70
P M68504
X1
R15 27к
A12
ФН3
R3 220к
ФН2
R2 220к
ФН1
R1 220к
S1.1 ФН3
S1.2 ФН2
S1.3 ФН1
S1.4 „Плавная настройка"
R11 - коррекция Uупр РКВ
R25 - коррекция Uупр ЧМ
Блок фиксированных настроек
V11, V12, V17-V22, V25, V27, V28 КТ306ДМ
R63 360
C99 3300
R36 100
C41 3300
R43 100к
C47 3300
R45 33
R53 100
C54 3300
R65 220
R68 100
C64 3300
10,7МГц
C45 22
C51 22
C59 22
C70 24
V6 ГД507А
R76 75к
R77 10к
C73 160
0,33мк
L13
L14
L16
L17
L19
L20
L22
L24
L25
C43
C46
C49
C52
C56
C60
C62 51
C66 220
C71 220
R73 15к
R74 15к
C74 160
KT7 ~80мВ
V7 ГД507А
V17
V18
V19
V20
V21
V22
V25
V27
R38 8,2к
R41 12к
R42 100
R48 8,2к
R51 12к
R52 100
R56 8,2к
R60 12к
R61 100
L12
L15
L18
L23
C44 1500
C50 1500
C57 1500
C65 1500
C97 3300
C78 0,5мк
R37 1,1к
C42 3300
R39 1,1к
R40 1к
R47 1,1к
C48 3300
R49 1,1к
R50 1к
R54 1,1к
C55 3300
R57 1,1к
R58 1к
R66 1,8к
C63 3300
R69 1,8к
R71 1к
21,4МГц
Уст. нуля индикатора МЛП
R46 2,2к
R47 2,7к
4,3 В
V23 КТ315Б
1,3 В
C53 0,033мк
R55 6,8к
V24 КТ361Е
R59 10к
C61 0,033мк
3,8 В
1,9 В
3,2 В
C58 4700
L21
31,25кГц
R62 3,3к
Уст. тока ИТН
R64 4,7к
C98 3300
R67 1к
V26 КТ3107Е
C68 3300
C67 0,5мк
R70 330
C69 3300
C72 51
L26
V28
R72 2,4к
C75 27
R75 100к
V8 КД521В
R78 100к

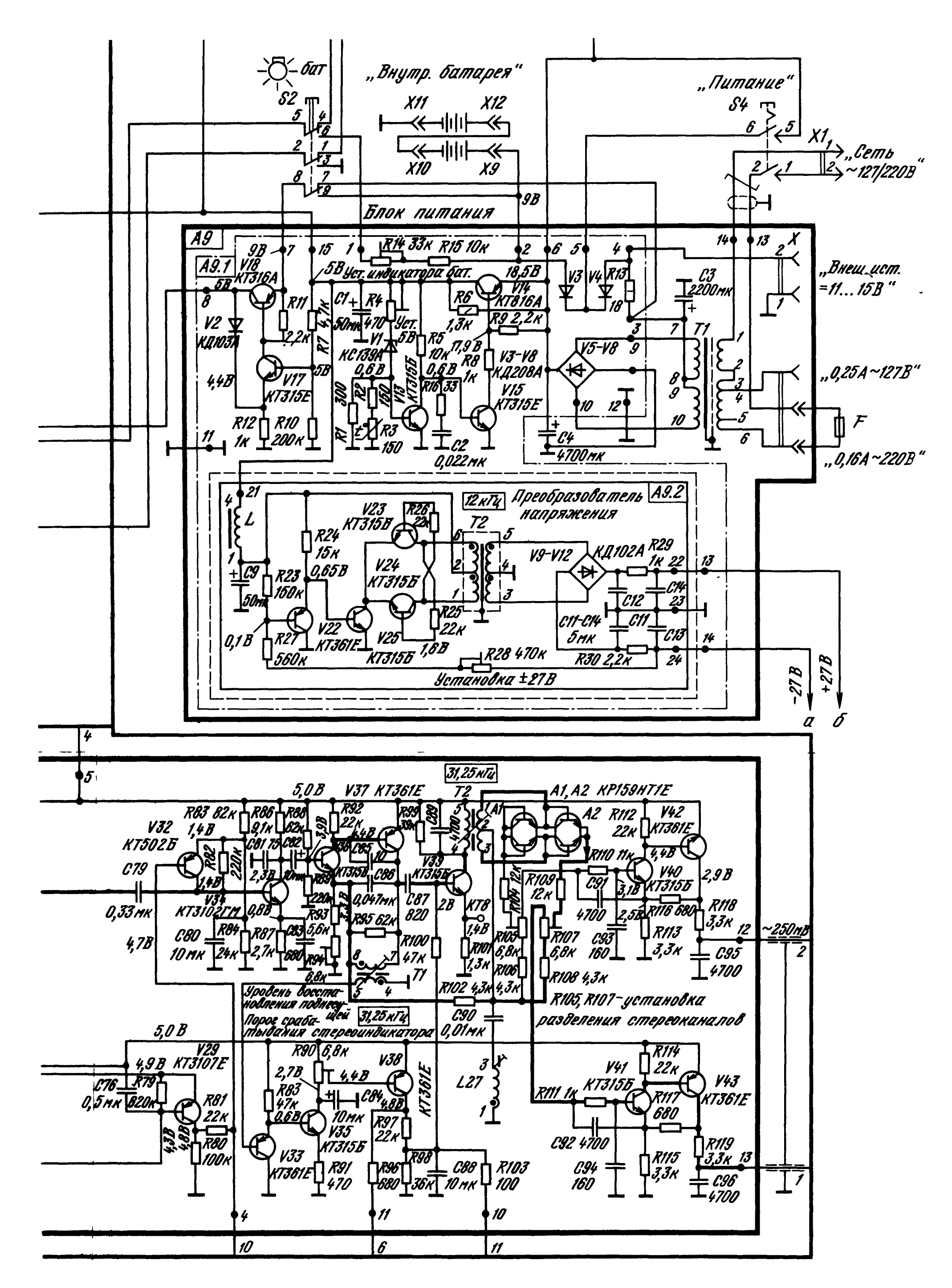


Рис. 1.2. (*окончание*)

Входные цепи блока представляют собой одиночные колебательные контуры: L4C4C5V1 — в диапазоне 49 м; L3C3C5V1 — в диапазоне 41 м; L2C2C5V1 — в диапазоне 31 м; L1C1C5V1 — диапазоне 25 м. Сигнал с антенны через вывод 1 блока и конденсатор C31 подается на УРЧ.

Усилитель радиочастоты блока РКВ выполнен на транзисторе V3 и левом (по схеме) транзисторе микросборки A1.1. Нагрузкой УРЧ служат неперестраиваемые контуры L5C13, L5C11C12, L5C9C10, L5C8 в диапазонах 49, 41, 31 и 25 м соответственно. Начальный ток транзисторов V3 и A1.1 устанавливается подстроечным резистором R5.

В УРЧ используются две цепи АРУ: местная усиленная петля АРУ (на транзисторе A1.2) и АРУ сигнала, поступающего с УПЧ через вывод 8. Оба управляющих сигнала суммируются на резисторах R8 и R9 в цепи базы транзистора A1.1. Управляющее напряжение местной петли АРУ вырабатывает триодный детектор A1.2, к базе которого через конденсатор C6 подводится высокочастотное напряжение с контуров УРЧ. Конденсатор C14 определяет постоянную времени АРУ и осуществляет также фильтрацию по высокой частоте. Гетеродин блока растянутых КВ (РКВ) выполнен на транзисторе V4 по схеме емкостной трехточки. Контурами гетеродина являются: L9C20C21V2C18 — в диапазоне 49 м; L8C18C20C21V2 — в диапазоне 41 м; L7C18C20C21V2 — в диапазоне 31 м и L6C18C20C21V2 — в диапазоне 25 м. Сигнал гетеродина снимается с емкостного делителя C20C1 и через цепь R28C26 подается на смеситель.

Смеситель выполнен на микросборке A2 по балансной схеме, работающей в ключевом режиме с токозадающим транзистором V5, на затвор которого подается сигнал с контура УРЧ. Нагрузкой смесителя является трехконтурный фильтр сосредоточенной избирательности L10C27, L11C28, L12C29, настроенный на частоту 1,84 МГц. Сигнал с последнего контура подается на блок AM (A4).

Перестройка входных контуров и контуров гетеродина осуществляется изменением управляющего напряжения варикапов в пределах 1,6...24 В.

Блок AM (A4) предназначен для селекции, усиления, преобразования, детектирования и коммутации сигналов переменного и постоянного токов, для выбора режимов работы всего приемника. Коммутация осуществляется с помощью переключателей S1 и S2.

Перестройка в диапазонах ДВ и СВ1 производится с помощью двух комплектов варикапов: V1 — V3 и V4 — V6. Входную цепь перестраивают параллельно включенные варикапы V1 и V4, УРЧ — V2 и V5, гетеродин — V3 и V6. В диапазонах СВ2 и КВ1 перестройка осуществляется с помощью одного комплекта варикапов V4 — V6. Во входной цепи — V4, в УРЧ — V5, в гетеродине — V6.

В положении переключателя S1.1, соответствующем подключению внешней антенны, в диапазонах ДВ, СВ1 и СВ2 связь с антенной емкостная — через конденсаторы C10 (ДВ) и C10, C86 (СВ1, СВ2). В диапазоне КВ1 связь с антенной трансформаторная.

Входными контурами являются: L1V1V4C11 — в диапазоне ДВ; L2C20C21V1V4 — в диапазоне СВ1; L1C31C37V4 — в диапазоне СВ2; L9C44C45C46V4 — в диапазоне КВ1. Индуктивностями контуров в диапазонах ДВ, СВ1 и СВ2 являются катушки магнитных антенн.

Усилитель радиочастоты выполнен на транзисторах V8 и V9, включенных по каскодной схеме общий исток — общая база с последовательным питанием транзисторов и трансформаторным включением контура в цепь коллектора V9. Нагрузкой УРЧ служит одиночный контур, перестраиваемый с помощью варикапов L2C12R6R10V5 — в диапазоне ДВ, L4C22R17R19V2V5 — в диапазоне СВ1, L7C32C38V5 — в диапазоне СВ2, L10C47C48V5 — в диапазоне КВ1.

Гетеродин выполнен на транзисторе V12 по схеме индуктивной трехточки. Контурами гетеродина являются L1C7C8C9V3V6 — в диапазоне ДВ, L3C17C18C19V3V6 — в диапазоне СВ1, L5C25C26C27V6 — в диапазоне СВ2, L8C33C34C35V6 — в диапазоне КВ1.

В диапазонах КВ2 — К85 каскад на транзисторе V12 выполняет функции второго гетеродина приемника и его контур L11C51 настроен на частоту 2,305 МГц. Резистором R36 устанавливается ток каскада.

Напряжение гетеродина снимается с соответствующих отводов катушек индуктивности и подается на базу транзистора V11, выполняющего функцию буферного фазорасщепительного каскада. Каскад выполнен по схеме с распределенной нагрузкой. Противофазные и равные по амплитуде напряжения частоты гетеродина подаются на базы транзисторов смесителя, выполненного по балансной схеме на микросборке A1 с токозадающим транзистором V10. Нагрузкой смесителя является трехконтурный фильтр сосредоточенной избирательности: L6C52, L13C55, L12C56. Связь между контурами индуктивная. Подстроечным резистором R12 устанавливают начальный ток транзистора V10, резистором R21 — баланс смесителя по сигналу.

Для обеспечения высокой избирательности по соседнему каналу в тракте ПЧ AM применены два пьезофильтра. В положении переключателя полосы пропускания (S2.1) «Местный прием» основную избирательность сигнала ПЧ обеспечивает только фильтр сосредоточенной селекции, в положении «Широкая полоса» в тракт включается пьезофильтр Z1, в положении «Узкая полоса» дополнительно включается пьезофильтр Z2. Для согласования входных и выходных полных сопротивлений фильтров, а также

для компенсации ослабления сигнала, вносимого фильтрами Z1 и Z2, служит каскад на транзисторе V13. После переключения полосы пропускания сигнал поступает на вход резонансного усилителя ПЧ.

Резонансный УПЧ выполнен на транзисторах V14 и V15, включенных по схеме общий исток — общая база. Начальный ток транзисторов устанавливают подстроечным резистором R52. Нагрузкой усилителя является полосовой фильтр L15C60L16C65, практически не влияющий на форму АЧХ тракта ПЧ АМ в режимах «Узкая полоса» и «Широкая полоса». Усиленный сигнал ПЧ подается на детектор через каскад эмиттерного повторителя на транзисторе V16.

Для амплитудного детектирования сигнала используют активный детектор, состоящий из операционного усилителя на микросборке А3 и транзисторах V17, V18 и собственно детектора на транзисторе V19. Активный детектор охвачен отрицательной обратной связью с выхода (с эмиттера V19) на инвертирующий вход (на базу транзистора А2.2 микросборки) через частотно-зависимую цепь R66C70C69C71R63.

С выхода детектора сигнал ЗЧ подается на активный фильтр нижних частот, выполненный на транзисторах V21 и V23. Граничная частота активного фильтра изменяется сопряженно с переключением полосы пропускания по ПЧ. При этом элементы частотно-независимых RC-цепей коммутируются переключателем полосы пропускания.

В качестве усилителя АРУ служит усилитель постоянного тока, выполненный на микросхеме DA2 и транзисторах V20, V22. Входным сигналом для усилителя АРУ является приращение постоянного напряжения на выходе активного детектора. Постоянная времени усилителя АРУ определяется конденсатором С82, включенным в цепь отрицательной обратной связи. Напряжение задержки (порог срабатывания) системы АРУ устанавливается подстроечным резистором R74. Напряжение АРУ, снимаемое с эмиттера V22, через делитель напряжения, подается на базы транзисторов УРЧ (V9), смесителя и УПЧ (V15).

Индикатор напряженности поля Р1 (в блоке корректора) включен в диагональ моста, образованного резисторами R88, R89 и транзисторами V14, V15 с резистором R50. Установку стрелки индикатора на нуль (в отсутствие сигнала) производят подстроечным резистором R52, который одновременно является элементом установки начального тока каскада УПЧ. При балансе моста (показания индикатора напряженности поля равны нулю) ток, проходящий через транзисторы V14, V15, составляет 2 мА.

В блоке АМ размещены также два эмиттерных повторителя, выполненные на транзисторах V24 и V25 и обеспечивающие согласование входов для подключения звукоснимателя и магнитофона со входом УЗЧ.

Блок УЗЧ (А8) состоит из двухканальных предварительного и оконечного усилителей и фазового корректора. Амплитудно-частотные характеристики левого и правого каналов идентичны.

Левый канал предварительного усиления выполнен на транзисторах V11 и V13. Он содержит активный фильтр нижних частот с частотой среза около 18 кГц, подавляющий высокочастотные внеполосные сигналы, а также обеспечивающий большое входное сопротивление.

Транзисторы V12, V14 выполняют аналогичные функции в правом канале предварительного усиления.

На транзисторе V15 выполнен каскад фазового корректора, предназначенного для изменения на противоположную фазу сигнала левого канала в области верхних частот в режиме «Псевдостерео».

Оконечные УЗЧ также одинаковы для левого и правого каналов. Каждый из них представляет собой операционный усилитель, охваченный отрицательной обратной связью по постоянному току и регулируемой частотно-зависимой обратной связью по переменному напряжению.

Входные каскады оконечных УЗЧ выполнены по схеме дифференциального усилителя на микросборках А1 и А2. Следующий каскад на транзисторе V17 (V18) выполняет функции эмиттерного повторителя, сигнал с которого подается на базу транзистора V19 (V20) и далее на входной каскад на комплементарных парах транзисторов V23 и V24 (V25 и V26), V27 и V28 (V29 и V30).

Начальное смещение на оконечные каскады задается транзисторами V21 (V22), обеспечивающими термостабилизацию тока покоя оконечного каскада усилителя. Для уменьшения температурного дрейфа тока покоя транзисторы V21, V22, V27 — V30 конструктивно крепятся на одном радиаторе.

Для предотвращения работы оконечного каскада в режиме насыщения используется устройство ограничения, выполненное на диодах V1 — V5 (V6 — V10). Регулировка усиления оконечного усилителя осуществляется с помощью резисторов R55 и R57.

Блок регуляторов тембров и громкости (А10) содержит мостовые регуляторы тембра, которые включены в цепь обратной связи оконечных УЗЧ. Регуляторы громкости R1 и R2 имеют тонкомпенсацию, выполненную на RC-цепях: R3C1, R4C2, R5C3, R6C4.

Блок линейных усилителей (А11) обеспечивает необходимые выходные напряжения на линейном выходе радиоприемника и согласование со входом магнитофона. В состав блока входят два одинаковых линейных усилителя на транзисторах V1 и V2 и цепи согласования выхода усилителя со входом магнитофона (резисторы R11, R12). Резисторы R9 и R10 служат для устранения постоянной составляющей на выходах линейном и для подключения магнитофона.

Блок корректора (A7) предназначен для формирования управляющего напряжения перестройки контуров во всех диапазонах, напряжения АПЧ и осуществления индикации различных функций приемника.

Изменение управляющего напряжения, подаваемого на варикапы, во всех диапазонах обеспечивается переменным резистором R23. При включении любого диапазона вывод движка потенциометра R23 подключают ко входу корректора (вывод 2 платы A7.1 блока A7), а крайние выводы подключают к корпусу и «плюсу» напряжения питания 5 В через дополнительные резисторы, обеспечивающие необходимое перекрытие по диапазону. Переменный резистор R23 имеет приблизительно линейную зависимость сопротивления от угла поворота оси, а зависимость настройки контуров во всех диапазонах от управляющего напряжения нелинейная. Поэтому для получения прямочастотной шкалы напряжение, снимаемое с движка потенциометра, подвергается функциональному преобразованию.

Требуемую функциональную зависимость обеспечивает преобразователь напряжения, выполненный на транзисторах V4 — V6 и представляющий собой усилитель постоянного тока, охваченный обратной связью, значение которой изменяется в зависимости от напряжения на выходе усилителя. На начальном участке кривой (при малых значениях управляющего напряжения) коэффициент усиления определяется соотношением резисторов R7, R8. По мере возрастания напряжения на выходе усилителя открывается диод V3 и параллельно резистору R8 подключается резистор R9 через диод и часть подстроечного резистора R11, а коэффициент усиления возрастает. В результате при линейно изменяющемся напряжении на входе напряжение на выходе изменяется по нелинейному закону, близкому к требуемому.

При включении диапазонов ДВ, СВ, КВ открывается транзистор V7 и к цепи обратной связи дополнительно подключается резистор R10. Этим обеспечивается необходимая коррекция функционального преобразователя при работе в диапазонах КСДВ. Движком подстроечного резистора R11 устанавливается точка перегиба на выходной характеристике преобразователя.

Подстроечными резисторами R16 и R17 осуществляется укладка диапазона УКВ. Движком подстроечного резистора R25 устанавливается точка перегиба на выходной характеристике преобразователя.

Подстройка верхней границы диапазонов КВ2 — КВ5 осуществляется подстроечными резисторами R18 — R21, а подстроечный резистор R22 является общим для установки нижней границы диапазонов КВ2 — КВ5.

Для установки верхней и нижней границ диапазонов КСДВ служат соответственно подстроечные резисторы R13 и R14.

Индикацию включения питания и наличие стереопередачи обеспечивают светодиоды V1 и V2 соответственно.

Блок питания (A9) обеспечивает питание всех электрических цепей приемника от сети переменного тока, от внутренних элементов общим напряжением 6,3...9,9 В и от внешнего источника постоянного тока напряжением 11... 15 В.

В состав блока питания входят: выпрямитель, компаратор, основной стабилизатор на 5 В, стабилизатор ламп подсветки и преобразователь напряжения.

Выпрямитель питается от силового трансформатора T1 и содержит силовые диоды V5 — V8 и конденсаторы фильтра C3 и C4. Выпрямитель выполнен по мостовой схеме для выходного напряжения 18 В (плюсовой вывод конденсатора C4) и по схеме со средней точкой для напряжения 9 В (плюсовой вывод конденсатора C3).

Компаратор выполнен на диодах V3, V4. Он обеспечивает питание приемника от источника с небольшим напряжением (при одновременном подключении нескольких источников).

Основной стабилизатор на 5 В выполнен на транзисторах V13 — V15. Транзистор V14 является регулирующим. На транзисторах V13, V15 выполнен усилитель постоянного тока. Напряжение перехода база-эмиттер транзистора V13 совместно с напряжением на стабилитроне V1 является опорным. Цепь R1R2R3 служит для термокомпенсации стабилизатора. Установка выходного напряжения производится подстроечным резистором R4. Резистор R6 служит для автоматического запуска стабилизатора.

Стабилизатор ламп подсветки выполнен на транзисторах V16 и V17 и представляет собой усилитель, охваченный глубокой обратной связью с коэффициентом передачи, равным единице. Нагрузкой усилителя являются лампы подсветки шкал. Опорным напряжением служит напряжение, снимаемое с делителя R7R10.

Резистором R14 обеспечивается калибровка индикатора напряжения батареи.

Преобразователь напряжения на 27 В выполнен на транзисторах V22 — V25. Он состоит из двухтактного преобразователя синусоидального напряжения на транзисторах V23, V24 с повышающим трансформатором T2 и двух выпрямителей на диодах V9 — V12 по схеме со средней точкой.

Транзистор V25 выполняет роль управляемого генератора стабильного тока. Эмиттерный переход транзистора V22 компенсирует температурные изменения перехода эмиттер-база транзистора V25. Резистором R29 устанавливается напряжение 27 В. Элементы C11 — C14, R29, R30 являются элементами фильтров для сглаживания пульсаций. Фильтр, образованный катушкой L и конденсаторами C1 и C9, служит для подавления пульсаций по цепи питания преобразователя.

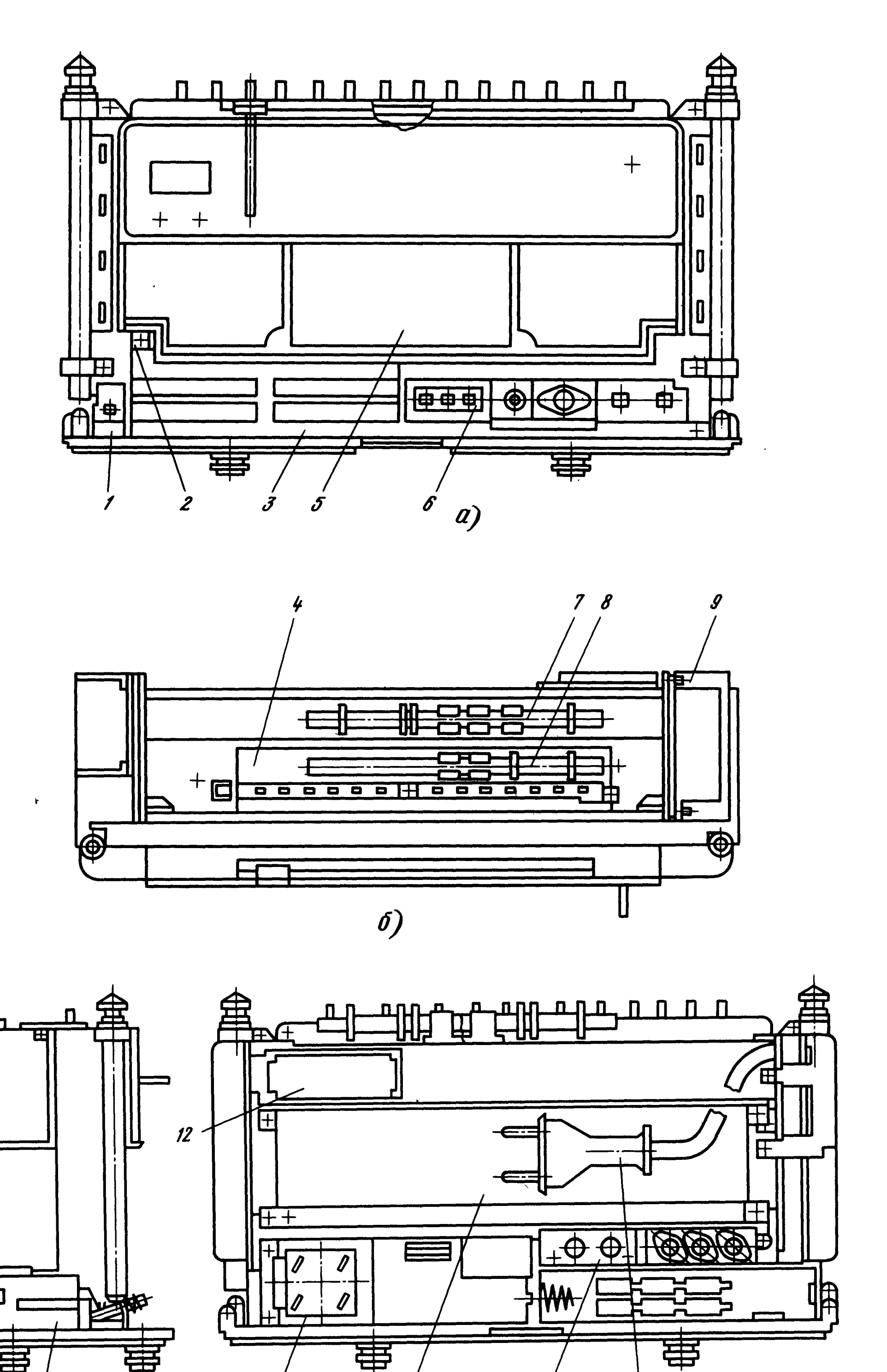

1
2
3
5
6
а)
4
7
8
9
б)
10
11
в)
12
13
14
15
16
г)

Рис. 1.3. Расположение блоков и узлов на шасси радиоприемника «Ленинград-015-стерео»:

а — вид спереди; *б* — вид сверху; *в* — вид сбоку; *г* — вид сзади;

1 — кнопка подсветки шкал и контроля напряжения батарей; 2 — накладка крепления платы регуляторов; 3 — плата регуляторов; 4 — блок АМ; 5 — блок корректора; 6 — панель с розетками и переключатели; 7 — антенна СВ; 8 — антенна ДВ; 9 — блок РКВ; 10 — УЗЧ; 11 — шасси; 12 — устройство подключения внешних антенн; 13 — блок питания; 14 — блок ЧМ; 15 — колодка с розетками и платой линейных усилителей; 16 — вилка шнура питания

Режимы работы транзисторов по постоянному току приведены на принципиальной схеме (см. рис. 1.2). Напряжения измерены относительно корпуса вольтметром В7-26 через добавочный резистор сопротивлением 10 кОм при включенном диапазоне соответствующего тракта и выключенной АПЧ: в блоке А4 — в отсутствие сигнала, в блоке А6 — при наличии стереосигнала и включенной БШН, в блоке А9 — при питании от сети. Напряжения могут отличаться от указанных на схеме на ±20 %.

Конструкция. Приемник состоит из тюнера-усилителя с встроенными контрольными громкоговорителями и двух внешних громкоговорителей, прикрепляемых к тюнеру-усилителю снизу с помощью замков-защелок. Корпуса тюнера-усилителя и громкоговорителей выполнены из ударопрочного полистирола и окрашены краской.

Приемник имеет ручку переноса, подвижно закрепленную на корпусе тюнера-усилителя.

Все блоки и узлы приемника, кроме блока фиксированных настроек и встроенных громкоговорителей, крепятся к шасси тюнера-усилителя (рис. 1.3).

Верньерное устройство конструктивно расположено на шасси блока корректора (А7) и предназначено для настройки во всех диапазонах. Кинематическая схема ВШУ приведена на рис. 1.4. Вращение ручки настройки через ведущую канавку оси 9 и с помощью нити 2 передается через направляющие ролики 1 на шкив 4. Шкив связан прямозубой передачей с осью резистора настройки 10. Необходимое натяжение нити осуществляется пружиной 5. Стрелка 3 закреплена на нити и перемещается по направляющему выступу шасси корректора. Ход стрелки 180 мм.

Функциональные блоки выполнены на печатных платах. Расположение электрорадиоэлементов на них показано на рис. 1.5.

Блок ЧМ выполнен на общей печатной плате, на которой кроме электрорадиоэлементов установлен также экранированный блок УКВ.

Блок АМ тоже выполнен на общей печатной плате, на которой кроме электрорадиоэлементов установлен экранированный блок детектора.

Блок корректора выполнен на отдельном пластмассовом шасси, к которому крепятся: печатная плата, ВШУ, шкала, телескопические антенны, переключатели фиксированных настроек и АПЧ, индикаторы, лампочки подсветки.

Блок РКВ заключен в экран.

К печатной плате блока УЗЧ крепится радиатор, с помощью которого блок соединяется с боковой стенкой шасси четырьмя винтами.

Блок питания выполнен в виде самостоятельного блока, имеющего собственный корпус, к которому крепятся: трансформатор питания, печатная плата, оксидные конденсаторы, гнездо внешнего питания, держатели предохранителей. К шасси блок крепится двумя винтами.

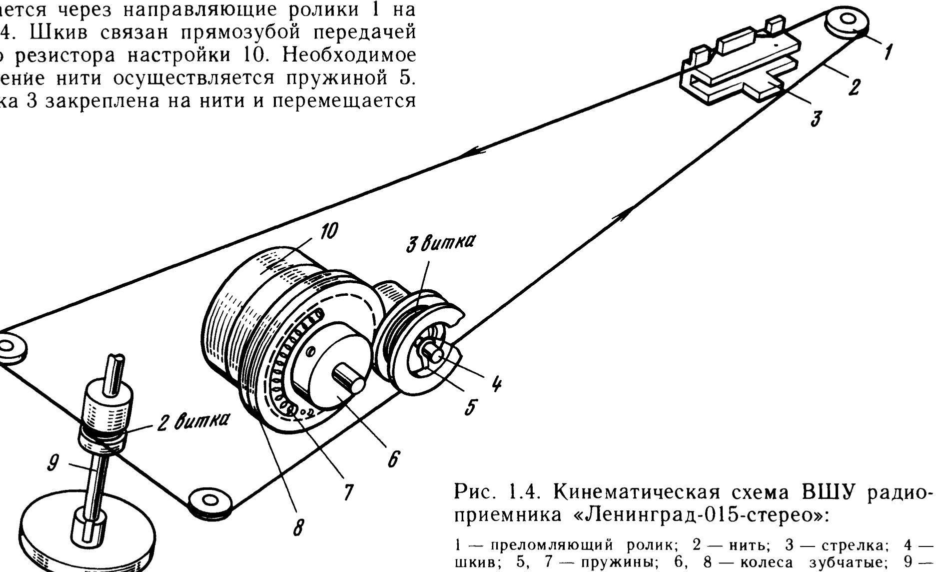


Рис. 1.4. Кинематическая схема ВШУ радиоприемника «Ленинград-015-стерео»:

1 — преломляющий ролик; 2 — нить; 3 — стрелка; 4 — шкив; 5, 7 — пружины; 6, 8 — колеса зубчатые; 9 — ось; 10 — резистор настройки

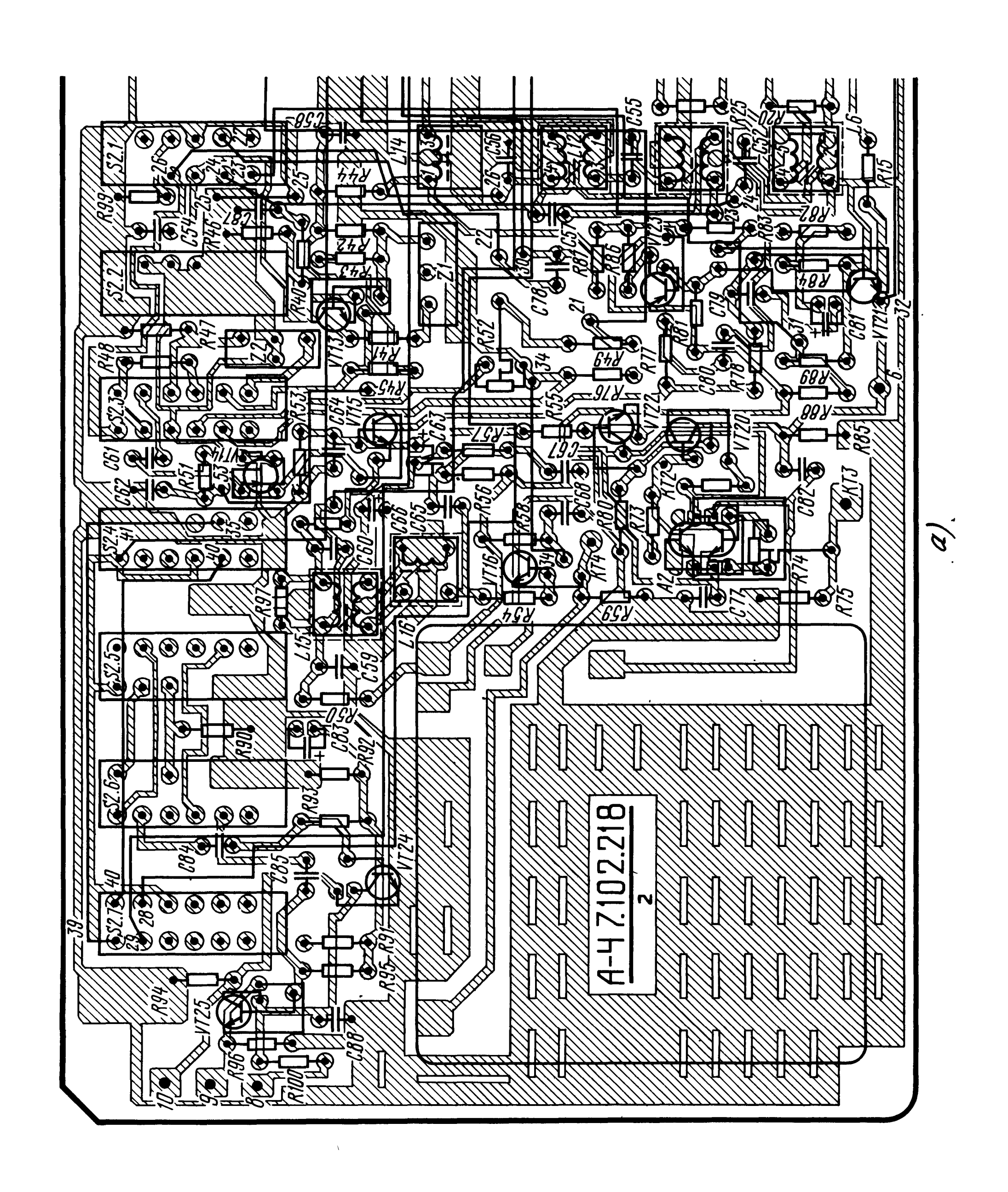


Рис. 1.5. Расположение радиоэлементов на печатных платах радиоприемника «Ленинград-015-стерео»:

а — блок АМ (А4); *б* — блок ЧМ (А6); *в* — блок РКВ (А5); *г* — блок УКВ (А6.1); *д* — плата амплитудного детектора (А4.1); *е* — плата корректора (А7.1); *ж* — блок УЗЧ (А8); *з* — плата линейных усилителей; *и* — плата регуляторов (А10); *к* — плата преобразователя напряжения (А9.2); *л* — блок питания (А9.1); *м* — плата антенных соединителей (А3); *н* — плата симметрирующего трансформатора (А7.5)

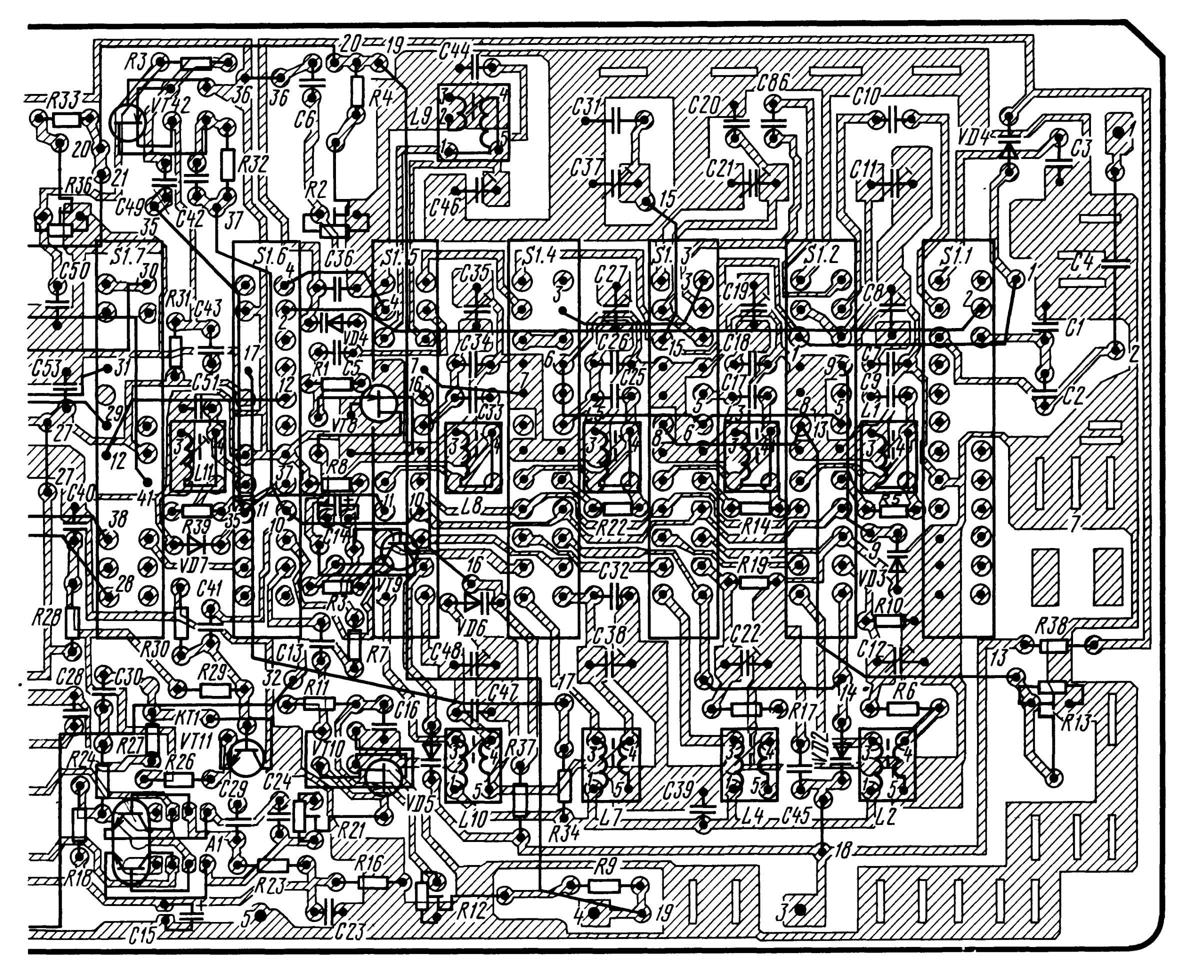
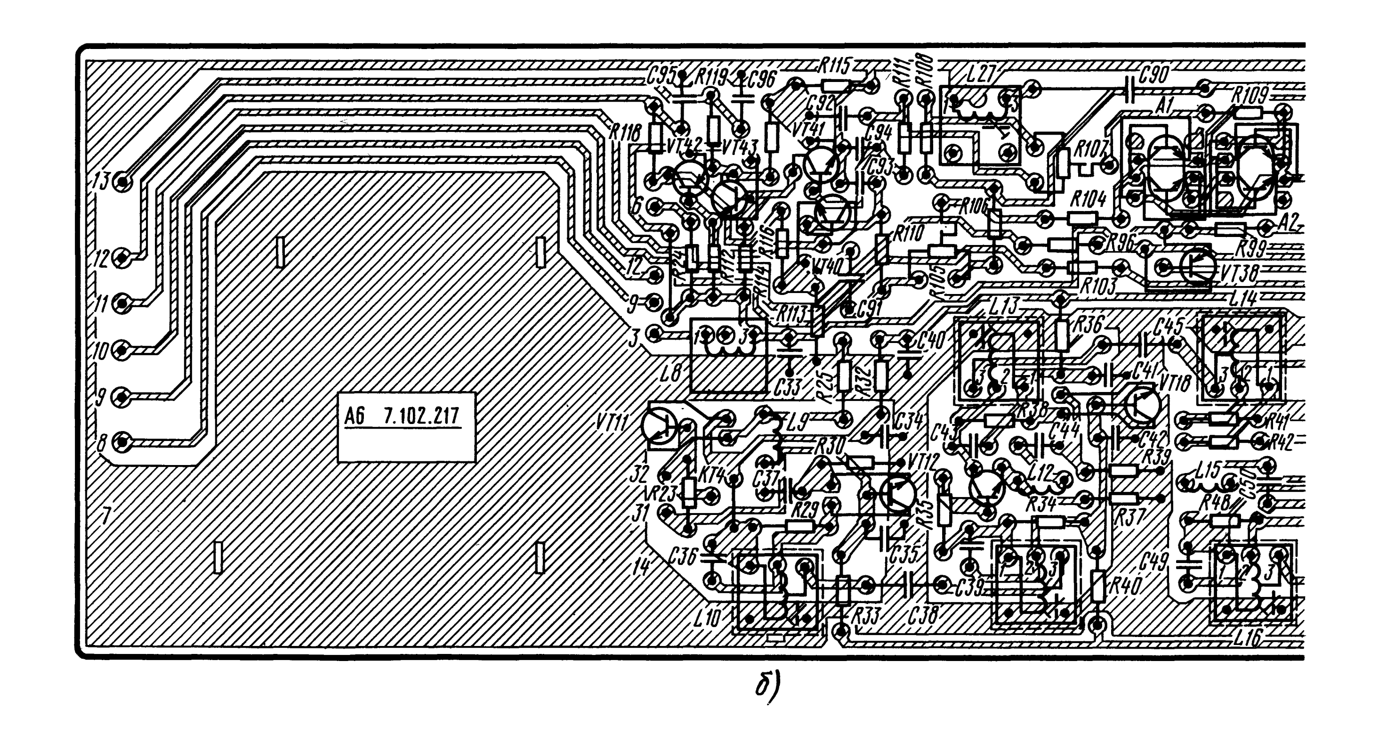


Рис. 1.5, *а* (*продолжение*)



б)

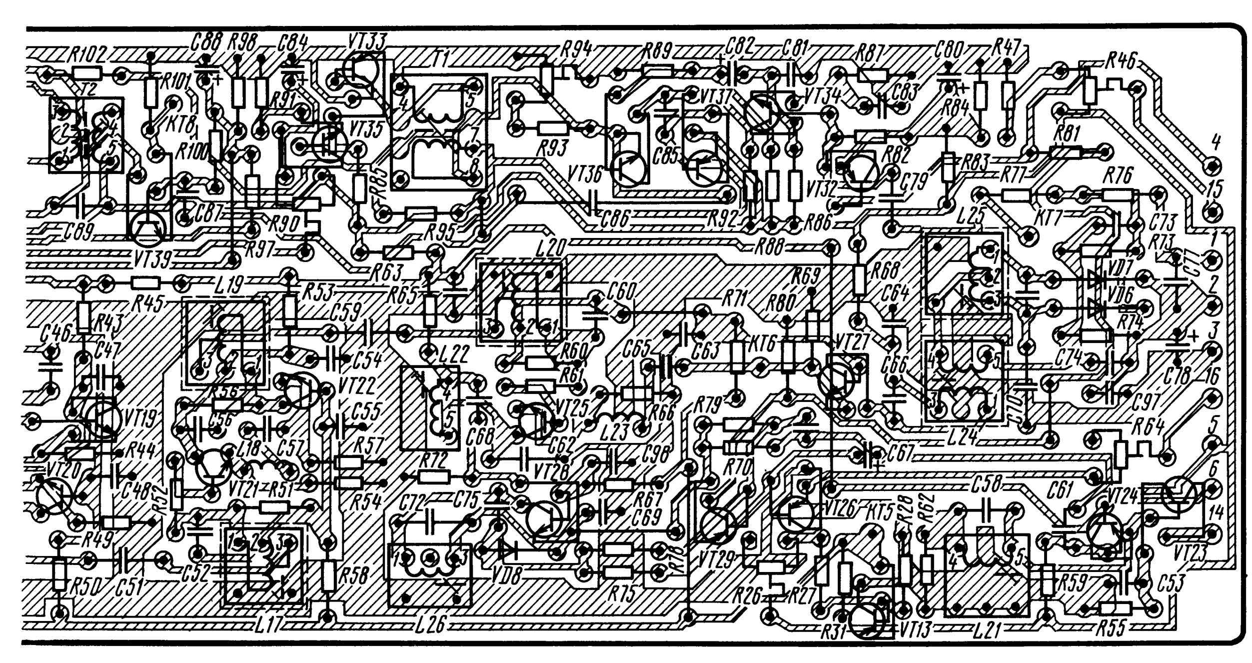
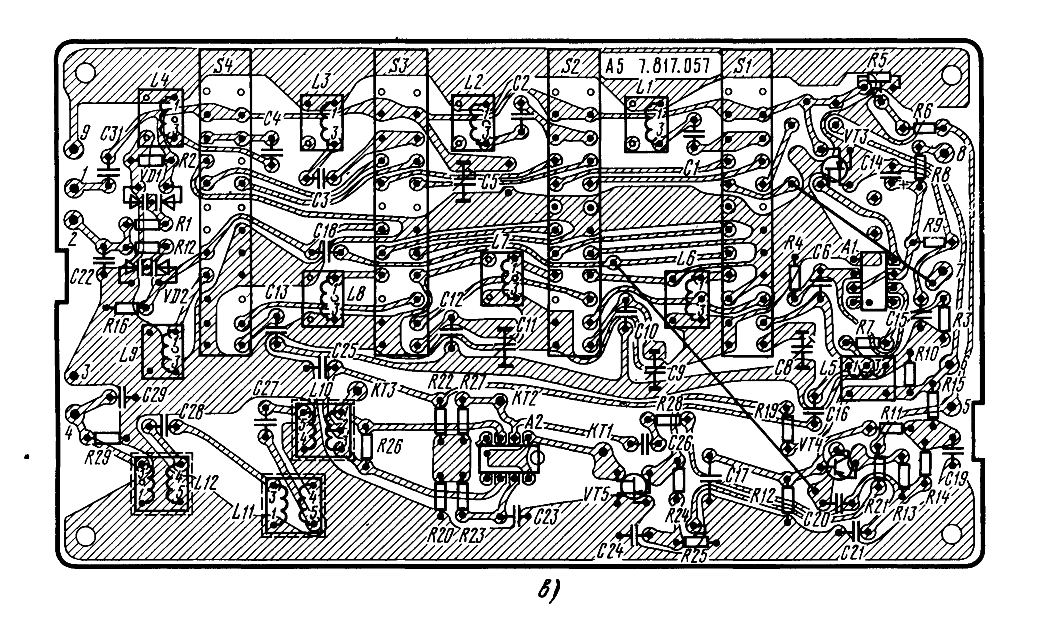


Рис. 1.5, *б (продолжение)*

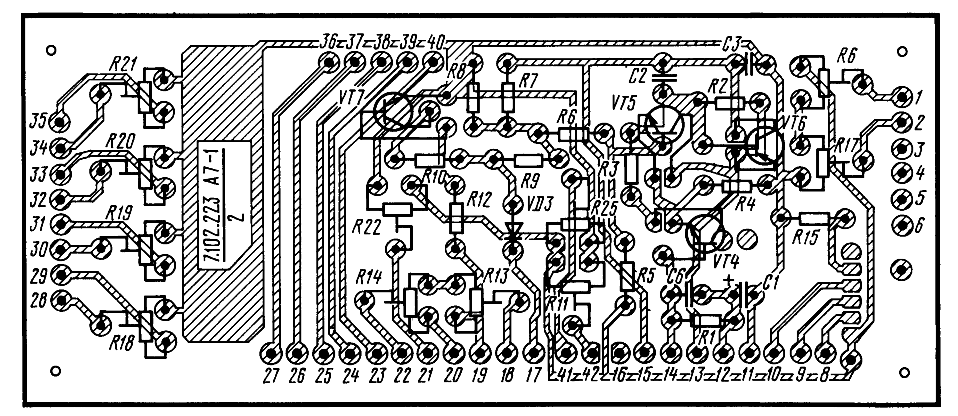


в)

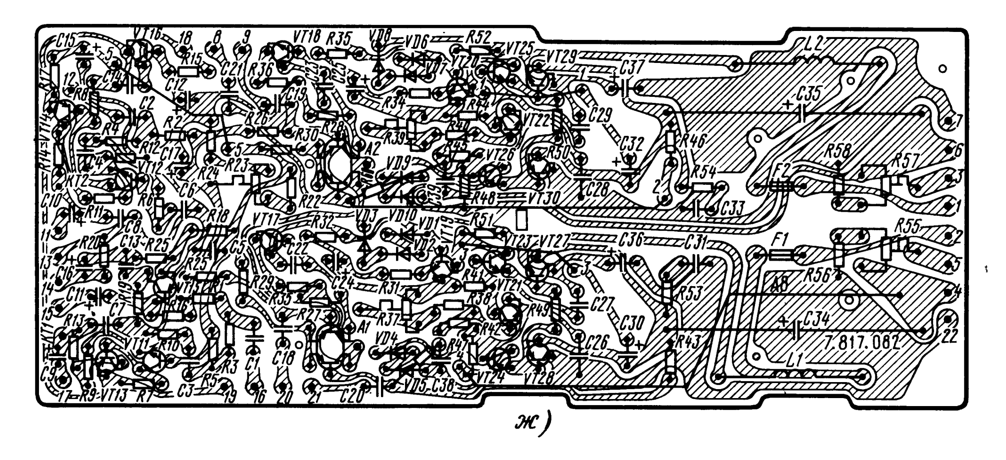
г)

д)

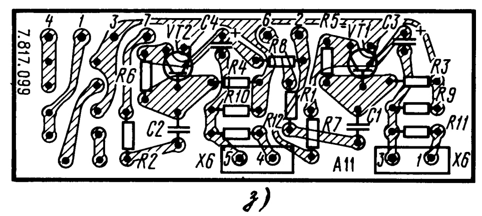
Рис. 1.5. (*продолжение*)



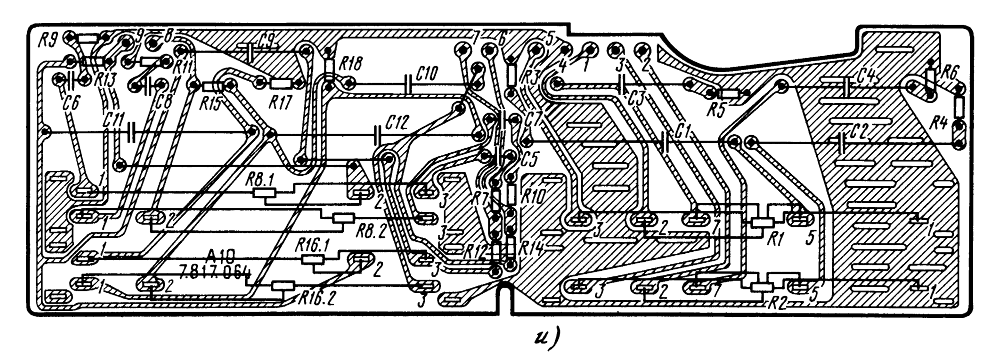
е)



ж)



з)



и)

Рис. 1.5. (*продолжение*)

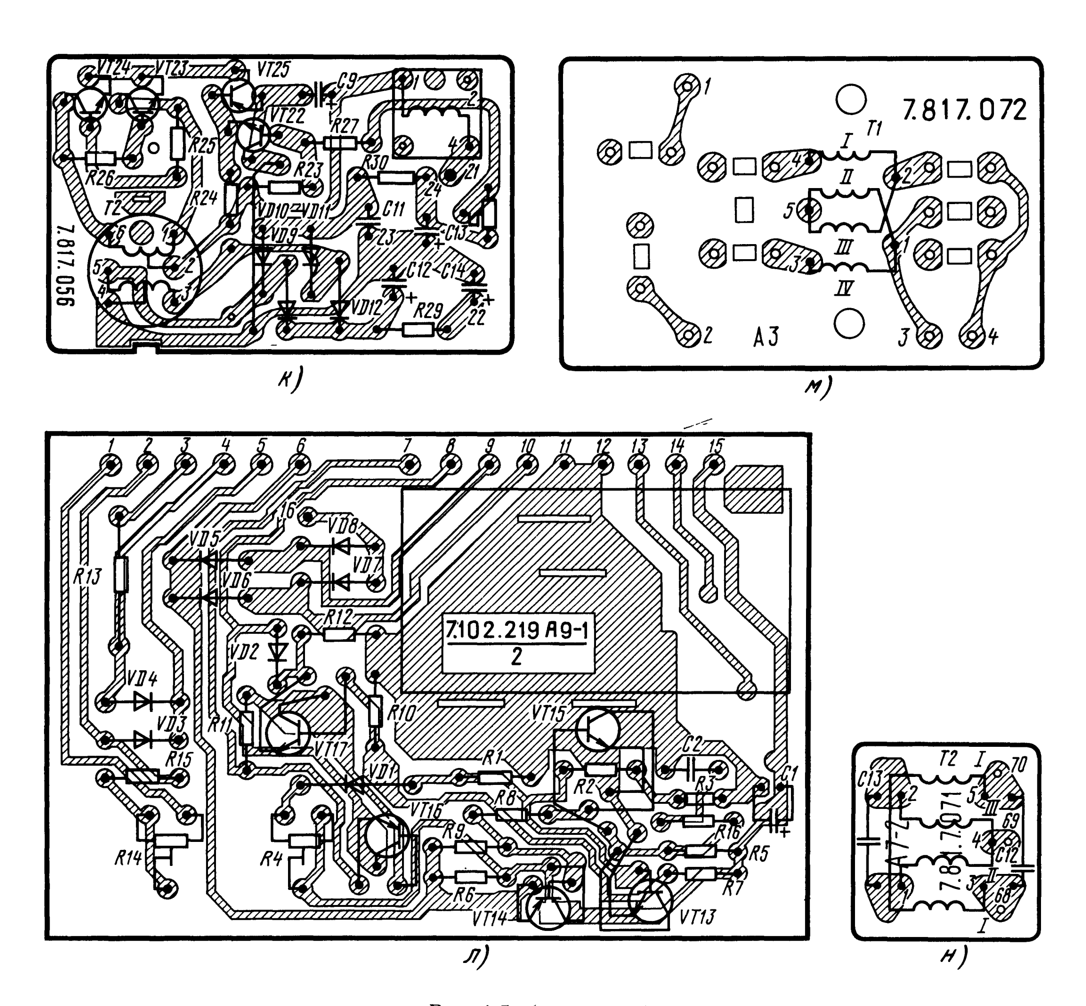


Рис. 1.5. (*окончание*)

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформаторов приведены в табл. 1.1. и 1.2.

Разборка и сборка. Для обеспечения доступа к блокам приемника необходимо отсоединить блоки громкоговорителей от тюнера-усилителя и произвести разборку корпуса последнего.

Для отсоединения громкоговорителей необходимо: отсоединить две вилки с проводами от розеток подключения громкоговорителей; потянуть ручки замков громкоговорителей на себя до упора; приподнять тюнер-усилитель и отделить его от громкоговорителей; потянуть громкоговорители в разные стороны и отделить их друг от друга.

Порядок разборки корпуса тюнера-усилителя следующий: отодвинуть крышку отсека питания вправо до упора; потянуть на себя и снять ее; отвернуть шесть невыпадающих винтов, крепящих заднюю стенку тюнера-усилителя, и снять ее, удалив шнур питания из отсека; снять заглушки и отвернуть два винта крепления переключателя, осторожно потянув его на себя и вверх; снять боковые стенки тюнера-усилителя; снять ручку настройки диапазонов; отвернуть четыре невыпадающих винта, крепящих лицевую панель; осторожно, не допуская перекосов потянуть лицевую панель на себя и снять ее; разъединить соединитель блока фиксированных настроек и внутренних громкоговорителей.

Сборку корпуса тюнера-усилителя производят в обратной последовательности.

Для проведения ремонта можно снять отдельные блоки приемника в любой последовательности независимо друг от друга (см. рис. 1.3), за исключением блоков АМ (4) и ЧМ (14). Перед снятием блока АМ необходимо повернуть блок корректора 5 на 90°, а перед поворотом блока ЧМ на 90° следует снять легкосъемное устройство подключения внеш-

Таблица 1.1. **Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Ленинград-015-стерео»**

Обозначение на схеме	Обозначение выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз, не менее	Частота измерения, МГц
		Антенна СВ (А1)				
L1	1—1	ЛЭП 5×0,063	29	130		
L2	1—2	ЛЭП 5×0,063	47	270	150	0,76
		Антенна ДВ (А2)				
L1	1—2	ПЭВТЛ-1 0,125	176	3000	150	0,24
		Блок АМ (А4)				
L1	4—5	ПЭВТ-1 0,1	210	450	60	0,76
	5—3	ПЭВТЛ-1 0,1	7,5			
L2	5—4	ПЭВТЛ-1 0,1	520	2900	75	0,24
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,1	16			
L3	4—5	ПЭВТЛ-1 0,1	95	125	60	0,76
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,1	5,5			
L4	5—4	ПЭВТЛ-1 0,08	160	250	70	0,76
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,08	8			
L5	4—5	ПЭВТЛ-1 0,1	76	59	50	2,4
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,1	4,5			
L6	3—2	ЛЭП 5×0,063	128	230	80	0,76
	1—5	ПЭВТЛ-1 0,08	34			
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,08	34			
L7	1—3	ПЭВТЛ-1 0,08	13			
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,08	100	116	60	0,76
L8	4—5	ПЭВТЛ-1 0,18	16	4,1	70	7,6
	5—3	ПЭВТЛ-1 0,18	4,5			
L9	4—3	ЛЭП 5×0,063	20	3,9	90	7,6
	2—1	ЛЭП 5×0,063	55	36	70	2,4
L10	5—4	ЛЭП 5×0,063	16	4	80	7,6
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	5			
L11	4—5	ПЭВТЛ-1 0,125	35	16	70	2,4
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,125	4,5			
L12	4—5	ЛЭП 5×0,063	32×4	230	100	0,76
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	3			
L13	4—5	ЛЭП 5×0,063	32×4	230	100	0,76
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	2			
L14, L16	3—1	ПЭВТЛ-1 0,125	55×4	570	30	0,76
L15	5—4, 1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	55×4	570	30	0,76
		Блок РКВ (А5)				
L1	1—3	ПЭВТЛ-1 0,18	20	3,6	120	7,6
L2	1—3	ПЭВТЛ-1 0,18	22	4,55	120	7,6
L3	1—3	ЛЭП 3×0,063	30	6,7	110	7,6
L4	1—3	ЛЭП 3×0,063	34	8,7	100	7,6
L5	3—1	ПЭВТЛ-1 0,18	23	5,1	110	7,6
	3—2	ПЭВТЛ-1 0,18	18			
L6	1—3	ЛЭП 3×0,063	39	3,5	20	7,6
L7	1—3	ЛЭП 3×0,063	51	5,7	20	7,6
L8	1—3	ЛЭП 3×0,063	62	14,0	20	2,4
L9	1—3	ЛЭП 3×0,063	77	19	20	2,4
L10	1—2	ПЭВТЛ-1 0,1	16			
	2—3	ПЭВТЛ-1 0,1	16			
	4—5	ЛЭП 5×0,063	56	28	50	2,4
L11	1—3	ЛЭП 5×0,063	56	28	90	2,4
L12	4—5	ПЭВТЛ-1 0,1	1			

Обозначение на схеме	Обозначение выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз, не менее	Частота измерения, МГц
		Блок ЧМ (А6)				
L1	2—1	ПЭВТЛ-1 0,315	11	0,34	70	70
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,315	11			
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,18	2			
L2	4—1	ПЭВТЛ-1 0,315	4,5	0,35	70	70
	1—2	ПЭВТЛ-1 0,315	7			
L3	3—4	ПЭВТЛ-1 0,315	11,5	0,33	70	70
L4	1—2	ПЭШО 0,315	11,5	0,33	70	70
	1—3	ПЭШО 0,315	3			
	3—2	ПЭШО 0,315	8			
L5	1—2	ПЭВТЛ-1 0,125	16	3	80	10,7
	1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	8			
	3—2	ПЭВТЛ-1 0,125	8			
L6	3—4	ПЭВТЛ-1 0,125	9,5	1,2	80	10,7
L7	4—5	ПЭШО 0,315	6	0,25	80	70
	2—3	ПЭШО 0,224	4	0,43	60	70
	1—3	ПЭШО 0,224	4			
L8	1—3	ПЭВТЛ-1 0,08	44	44	60	10,7
L9, L12 L15, L18, L23, L10, L11, L13, L14, L16, L17, L19,	1—2	ПЭВТЛ-1 0,56	6	0,15	80	24
L20	2—1	ПЭВТЛ-1 0,125	8	1,2	65	10,7
	2—3	ПЭВТЛ-1 0,125	4			
	3—1	ПЭВТЛ-1 0,125	4			
L21	5—4	ПЭВТЛ-1 0,08	640	5200	30	0,03125
L22	4—5	ПЭВТЛ-1 0,18	7	0,7	60	21
L24	3—1	ПЭВТЛ-1 0,125	8	2,7	55	10,7
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,125	8			
L25	1—3	ПЭВТЛ-1 0,125	8	1,1	55	10,7
	1—2	ПЭВТЛ-1 0,125	4			
	2—3	ПЭВТЛ-1 0,125	4			
L26	3—1	ПЭВТЛ1-1 0,18	11	1,05	80	21
L27	1—3	ПЭВТЛ-1 0,08	450	2400	30	21,25 кГц
		Блок питания (А9)				
	1—4	ПЭВТЛ-1 0,1	480			

них антенн 12, потянув его вверх и вправо до выхода лапок устройства из отверстий в боковой стене шасси.

Блоки ЧМ и корректора поворачивают на 90° вокруг опор, расположенных внизу, что обеспечивает их ремонт без снятия с шасси. Перед поворотом блока ЧМ необходимо снять устройство подключения внешних антенн, отвернуть два винта в верхней части блока и повернуть блок на 90°. Стопорные нити обеспечивают фиксацию блока в нижнем положении.

Для отсоединения блока корректора от шасси тюнера-усилителя необходимо: отвернуть четыре винта крепления блока к шасси; осторожно потянуть блок на себя до выхода выступов опорных кронштейнов в круглые отверстия пластмассовых направляющих — шарниров шасси; повернуть блок на 90° до натяжения стопорных нитей.

Блоки ЧМ и корректора в повернутом положении обеспечивают доступ к блоку АМ со стороны как элементов, так и печатных проводников.

Для снятия и разборки блока РКВ необходимо: отвернуть четыре винта, крепящие блок к шасси, и отделить блок от боковой стенки; открутить четыре винта и снять экран;

Таблица 1.2. **Намоточные данные трансформаторов радиоприемника «Ленинград-015-стерео»**

Обозначение на схеме	Номер мотки	Номер вывода	Тип намотки	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз
Плата антенных соединителей (А3)								
Т	I	2—4		3,5	НВ-0,2 1-500			
	II	1—5		3,5	НВ-0,2 1-500			
	III	2—5		3,5	НВ-0,2 1-500			
	IV	1—3		3,5	НВ-0,2 1-500			
Блок ЧМ (А6)								
Т1	I	8—7	Многослойная, виток к витку	72	ПЭВТЛ-1 0,28	0,62	515	115
	II	4—5		96	ПЭВТЛ-1 0,1	6,9		
Т2	I	4—5	Внавал	640	ПЭВТЛ-1 0,08	36	5,2	32
	II	2—3	То же	920	ПЭВТЛ-1 0,08	72		
	III	1—2	Внавал	920	ПЭВТЛ-1 0,08	96		
Блок питания (А9)								
Т1	Iа	1—2		660	ПЭТВ-939 0,15			
	Iб	3—6		762	ПЭТВ-939 0,15			
	Экран	0		1	Фольга А7-М 0,05			
	II	7—8		45	ПЭТВ-939 0,62			
	III	9—10		45	ПЭТВ-939 0,62			
Т2	I	6—2		40	ПЭТВ-2 0,1	1,3		
	II	2—1		40	ПЭТВ-2 0,1	1,3		
	III	3—4		290	ПЭТВ-2 0,1			
	IV	4—5		290	ПЭТВ-2 0,1			

Таблица 1.3. **Возможные неисправности радиоприемника «Ленинград-015-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Отсутствуют шумы и звук при показаниях индикаторов о наличии приема станции	Обрыв в цепях громкоговорителей	Проверить омметром цепи
	Не работает УЗЧ	Проверить режимы транзисторов УЗЧ
Отсутствуют шумы и звук при показаниях индикаторов о наличии приема станции, лампы подсвета не горят	Нарушен контакт в переключателе S4 (питание)	Проверить омметром контактные группы и при необходимости заменить переключатель
Отсутствуют шумы и звук при показаниях индикаторов о наличии приема станции, лампы подсвета горят	Нарушен контакт в переключателе S3 (выключение громкоговорителей)	Проверить омметром контактные группы и при необходимости заменить переключатель
	Перегорели предохранители F1 и F2 платы УЗЧ	Определить причину, устранить неисправность, заменить предохранитель
Значительные искажения звука во всех режимах работы приемника	Вышли из строя транзисторы V23—V26 или отсутствует контакт в движках резисторов R37, R39 платы УЗЧ	Поочередно проверить указанные элементы и при необходимости заменить их

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Приемник не перестраивается во всех диапазонах	Отсутствует напряжение перестройки варикапов	Отыскать причину отсутствия, поочередно измеряя напряжение 27 В или перестройки на блоке питания, корректора, УКВ РКВ, АМ
Настройка во всех диапазонах не соответствует градуировке шкал	Управляющее напряжение не соответствует норме	Проверить вольтметром напряжение 5 и 27 В на БП и подстроить их. Установить необходимые напряжения резисторами R13, R14, R18—R22 блока корректора
Приемник не работает на одном из диапазонов	Обрыв контурных катушек, отсутствие контакта в переключателе соответствующего диапазона	Отыскать плохой контакт и устранить неисправность
Не включается один из диапазонов УКВ, РКВ, КСДВ	Неисправен переключатель данного диапазона	Проверить переключатель, отремонтировать или заменить его
Не работает система БШН	Нарушен контакт в переключателе S2.4 (БШН) блока АМ	Проверить омметром контактную группу и при необходимости заменить переключатель
	Сбилась регулировка катушки индуктивности L26 блока ЧМ	Отрегулировать катушку
Не работает система АПЧ	Нарушен контакт в переключателе S2 или контакты 14, 16 блока корректора	Проверить омметром контактную группу переключателя и указанные контакты

отделить плату от стенки; открутить четыре винта и снять экран; отделить плату от основания, вывернув четыре колонки.

Для снятия платы регуляторов громкости и тембра необходимо: отвернуть на один-два оборота два винта; с помощью накладок 2, прижимающих плату к шасси, слегка приподнять плату вверх и потянуть нижнюю часть на себя. При этом блок корректора должен находиться в верхнем положении.

Блок питания крепится к шасси двумя винтами. Для его снятия необходимо отвернуть эти винты, потянуть блок на себя и вынуть его из отсека шасси в пределах монтажного жгута. Правая часть блока прижимается к шасси проходным винтом крепления задней крышки.

Присоединение узлов и блоков к шасси производится в обратной последовательности.

Для доступа к верньерно-шкальному устройству (ВШУ) с целью проведения его ремонта необходимо отвернуть четыре винта крепления блока корректора и повернуть его, как описано выше. Сборку ВШУ после замены резистора настройки производят в следующей последовательности (см. рис. 1.4): на оси резистора 10 установить зубчатые колеса 6, 8 с компенсационной пружиной 7; завернуть стопорный винт зубчатого колеса 6; повернуть ось резистора против часовой стрелки до упора. Перед установкой шкива 4 пружину 7 следует натянуть перемещением зубчатого колеса 8, обеспечив безлюфтовую передачу. Ввести в зацепление шкив 4 так, чтобы паз на шкиве был справа. Зафиксировать шкив на оси стопорной шайбой, предварительно установив пружину 5.

Для натяжения нити необходимо: повернуть шкив 4 против часовой стрелки до упора, проверив плавность хода, при этом паз шкива должен переместиться влево; накинуть петлю нити 2 на штырь шкива и натянуть нить согласно рис. 1.4. Конец нити необходимо связать петлей и зацепить за крючок пружины 5. Вращением ручки настройки 11 перевести верньерное устройство в крайнее левое положение по шкале и установить стрелку 3, совместив визир с нулевой отметкой шкалы.

Перечень возможных неисправностей, причины их возникновения и способы устранения приведены в табл. 1.3.

«Меркурий-210»

«Меркурий-210» — переносной радиовещательный приемник второй группы сложности, предназначен для приема программ радиовещательных станций с АМ в диапазонах ДВ, СВ, КВ и с ЧМ в диапазоне УКВ.

Радиоприемник имеет следующие вспомогательные устройства (рис. 1.6, *а* — *б*): внутреннюю антенну для диапазонов ДВ и СВ, телескопическую антенну для диапазонов УКВ и КВ, отключаемые системы АПЧ и бесшумной настройки в диапазоне УКВ, индикатор настройки на принимаемую станцию во всех диапазонах на светодиодах, ручку точной настройки в диапазонах тракта АМ, подсветку шкалы, раздельные регулировки тембра по высоким и низким частотам, сетевой соеди-

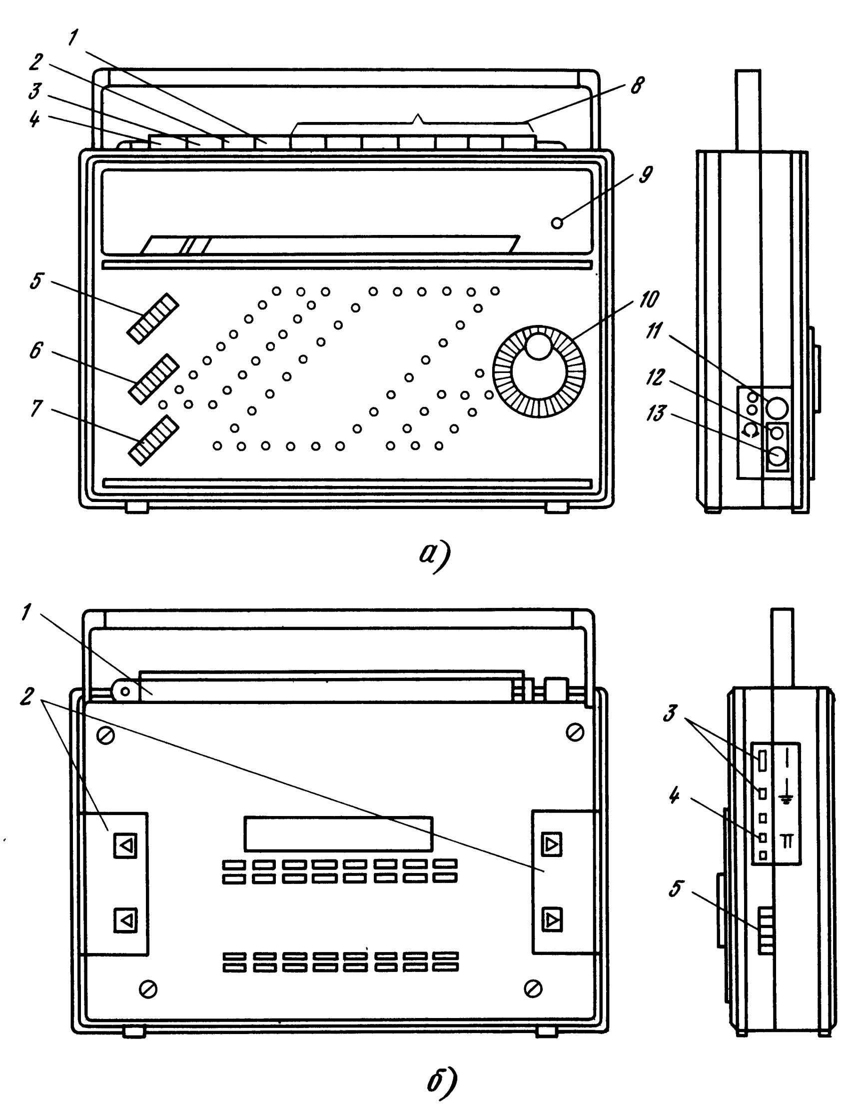
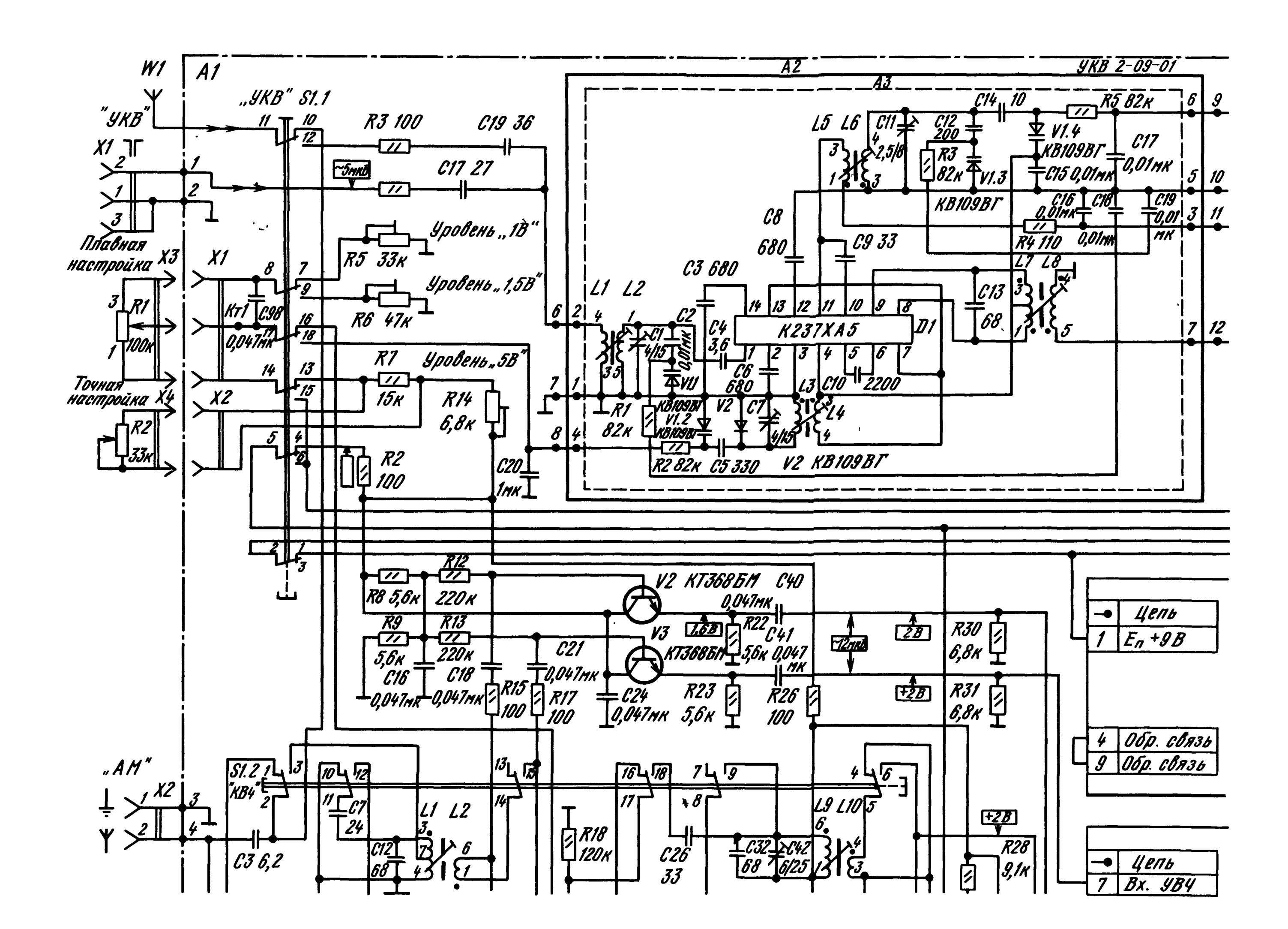


Рис. 1.6. Радиоприемник «Меркурий-210»:

а — вид спереди и сбоку: 1 — кнопка включения БШН; 2 — кнопка включения АПЧ; 3 — кнопка включения подсветки шкалы; 4 — кнопка включения питания; 5 — ручка регулятора громкости; 6 — ручка регулятора тембра ВЧ; 7 — ручка регулятора тембра НЧ; 8 — кнопки переключения диапазонов ДВ, СВ, КВ1 — КВ4, УКВ; 9 — индикатор настройки на станцию; 10 — ручка настройки; 11 — розетка для подключения магнитофона; 12 — розетка для подключения головного телефона; 13 — розетка для подключения внешнего источника питания,

б — вид сзади и сбоку; 1 — телескопическая антенна; 2 — батарейные отсеки; 3 — розетка для подключения внешней антенны в диапазонах ДВ, СВ, КВ и заземления; 4 — розетка для подключения внешней антенны в диапазоне УКВ (среднее гнездо — потенциальное, крайние — заземление); 5 — ручка точной настройки на станцию



W1
A1
A2
A3
УКВ 2-09-01
"УКВ"
„УКВ" S1.1
X1
Плавная настройка
X3
R1 100к
Точная настройка
X4
R2 33к
X1
Кт1
С98 0,047мк
X2
R3 100
C19 36
-5мкВ
C17 27
R5 33к
Уровень „1В"
R6 47к
Уровень „1,5В"
R7 15к
Уровень „5В"
R14 6,8к
R2 100
C20 1мк
L1 L2
C1 4/15
C2 0,01мк
V1.1
C3 680
C4 3,6
K237XA5
D1
R1 82к
V1.2 КВ109ВГ
C6 680
V2
C7 4/15
L3 L4
C10 2200
R2 82к
C5 330
V2 КВ109ВГ
C8 680
C9 33
L5 L6
C11 2,5/8
C12 200
R3 82к
V1.3
КВ109ВГ
C14 10
V1.4 КВ109ВГ
C15 0,01мк
R5 82к
C17 0,01мк
C16 0,01мк
C18 0,01мк
C19 0,01 мк
R4 110
L7 L8
C13 68
R8 5,6к
R12 220к
V2 КТ368БМ
C40 0,047мк
R9 5,6к
R13 220к
V3 КТ368БМ
1,6В
R22 5,6к
C41 0,047 мк
-12мкВ
2В
+2В
C16 0,047мк
C18 0,047мк
R15 100
C21 0,047мк
R17 100
C24 0,047мк
R23 5,6к
R26 100
R30 6,8к
R31 6,8к
Цепь
1 Eп +9В
4 Обр. связь
9 Обр. связь
Цепь
7 Вх. УВЧ
„АМ"
X2
S1.2 "КВ4"
C3 6,2
C7 24
C12 68
L1 L2
R18 120к
C26 33
C32 68
C42 6/25
L9 L10
+2В
R28 9,1к

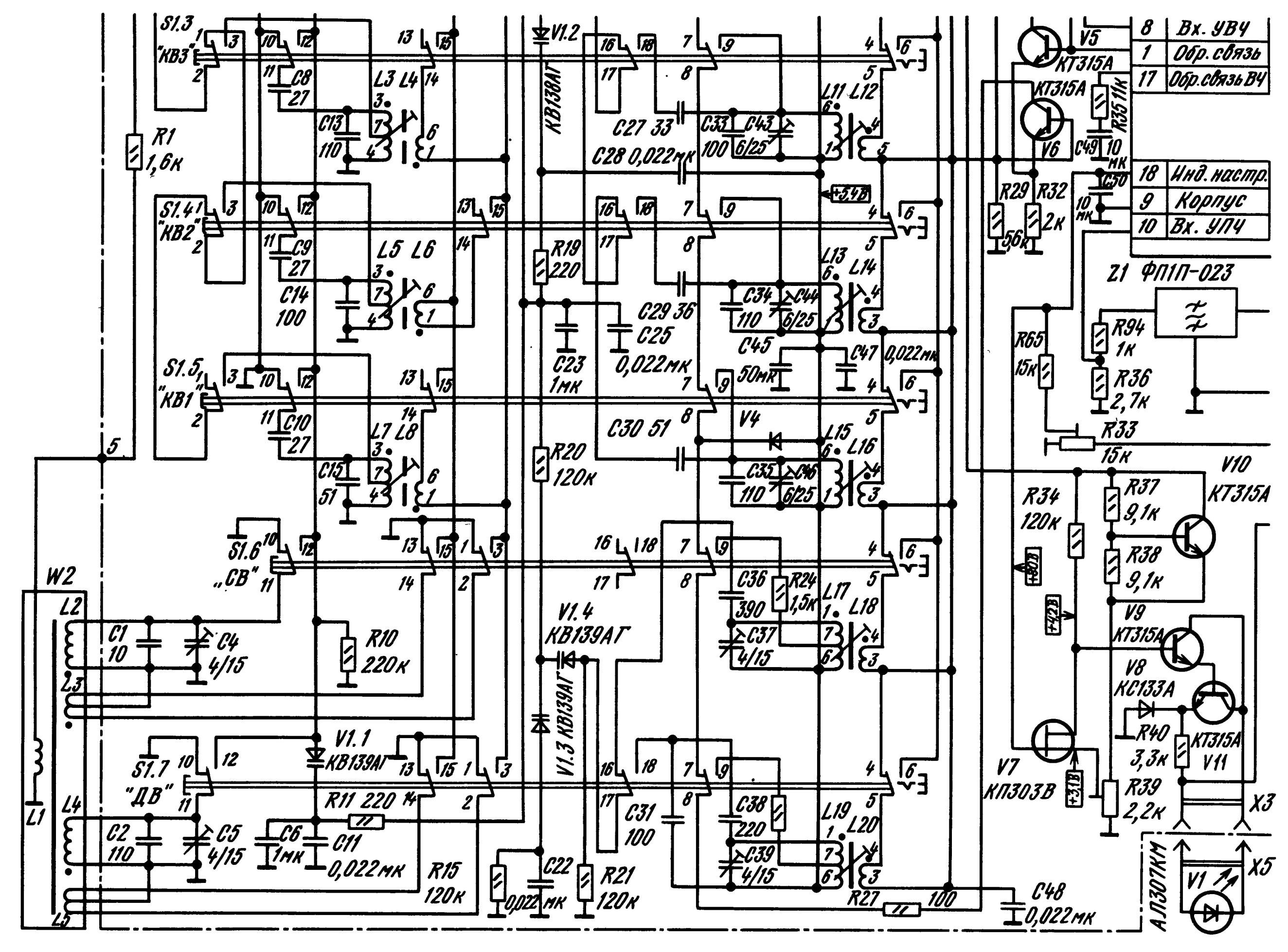
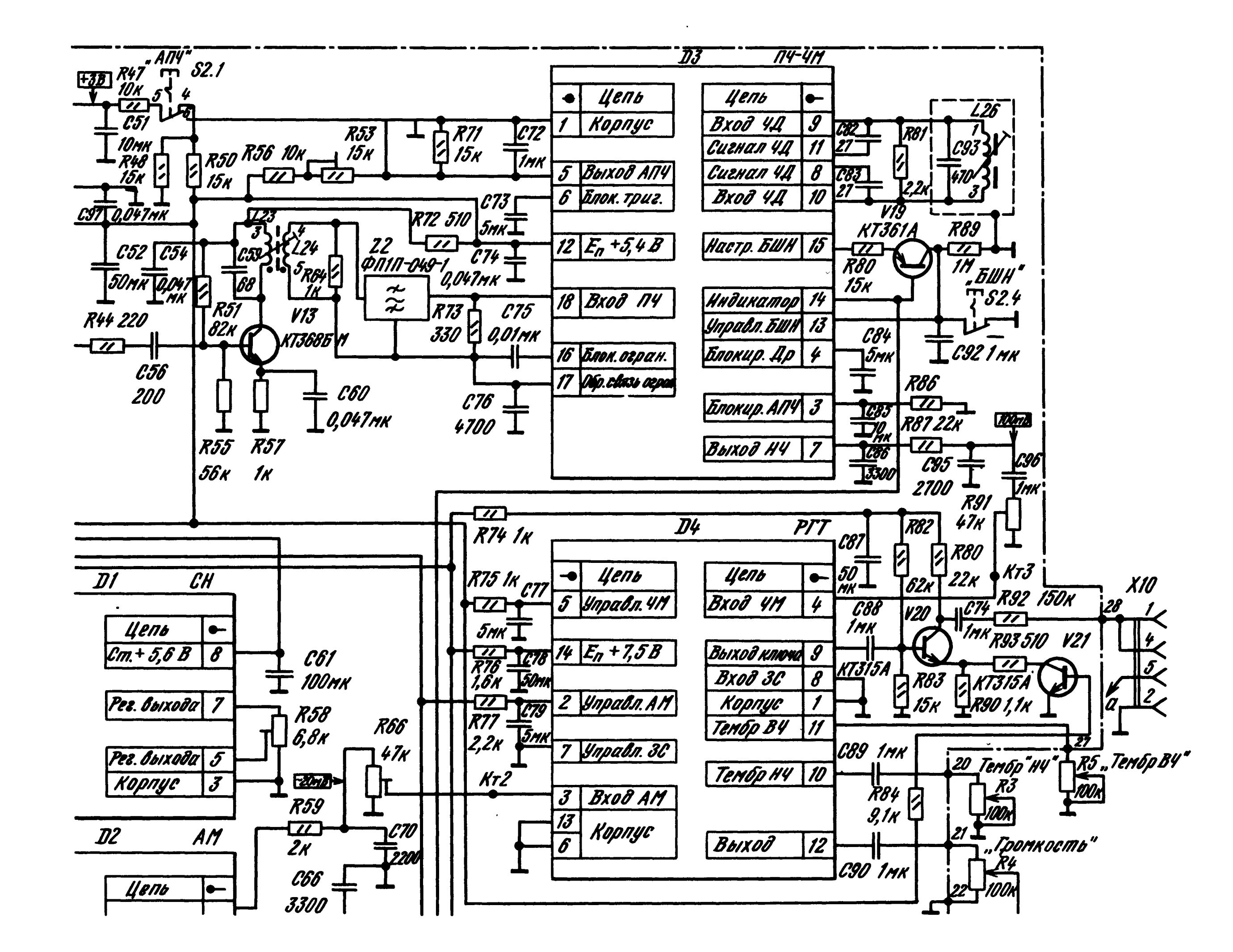


Рис. 1.7. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Меркурий-201»


D3 ПЧ-ЧМ
Цепь
1 Корпус
5 Выход АПЧ
6 Блок. триг.
12 Eп +5,4 В
18 Вход ПЧ
16 Блок. огран.
17 Обр. связь огран.
Вход ЧД 9
Сигнал ЧД 11
Сигнал ЧД 8
Вход ЧД 10
Настр. БШН 15
Индикатор 14
Управл. БШН 13
Блокир. Др 4
Блокир. АПЧ 3
Выход НЧ 7
D4 РГТ
5 Управл. ЧМ
14 Eп +7,5 В
2 Управл. АМ
7 Управл. ЗС
3 Вход АМ
13
6 Корпус
Вход ЧМ 4
Выход ключа 9
Вход ЗС 8
Корпус 1
Тембр ВЧ 11
Тембр НЧ 10
Выход 12
D1 СН
Ст. + 5,6 В 8
Рег. выхода 7
Рег. выхода 5
Корпус 3
D2 АМ
+3В
R47 10к
„АПЧ" S2.1
C51 10мк
R48 15к
R50 15к
R56 10к
R53 15к
R71 15к
C72 1мк
C97 0,047мк
C52 50мк
C54 0,047 мк
L23
C59 68
L24
R64 1к
Z2 ФП1П-049-1
R72 510
C73 5мк
C74 0,047мк
R51 82к
V13 КТ368БМ
R73 330
C75 0,01мк
R44 220
C56 200
C60 0,047мк
C76 4700
R55 56к
R57 1к
C82 27
C83 27
R81 2,2к
L26
C93 470
V19 КТ361А
R89 1М
R80 15к
„БШН" S2.4
C92 1мк
C84 5мк
R86
C85 10 мк
R87 22к
C86 3300
C95 2700
C96 1мк
R91 47к
R74 1к
R75 1к
C77 5мк
R76 1,6к
C78 50мк
R77 2,2к
C79 5мк
Кт2
C61 100мк
R58 6,8к
R66 47к
R59 2к
C70 2200
C66 3300
C87 50 мк
R82 62к
R80 22к
Кт3
X10
C88 1мк
V20 КТ315А
C74 1мк
R92 150к
R93 510
V21 КТ315А
R83 15к
R90 1,1к
C89 1мк
R84 9,1к
20 Тембр „НЧ" R3 100к
R5 „Тембр ВЧ" 100к
21
„Громкость" R4 100к
22
C90 1мк
28
27

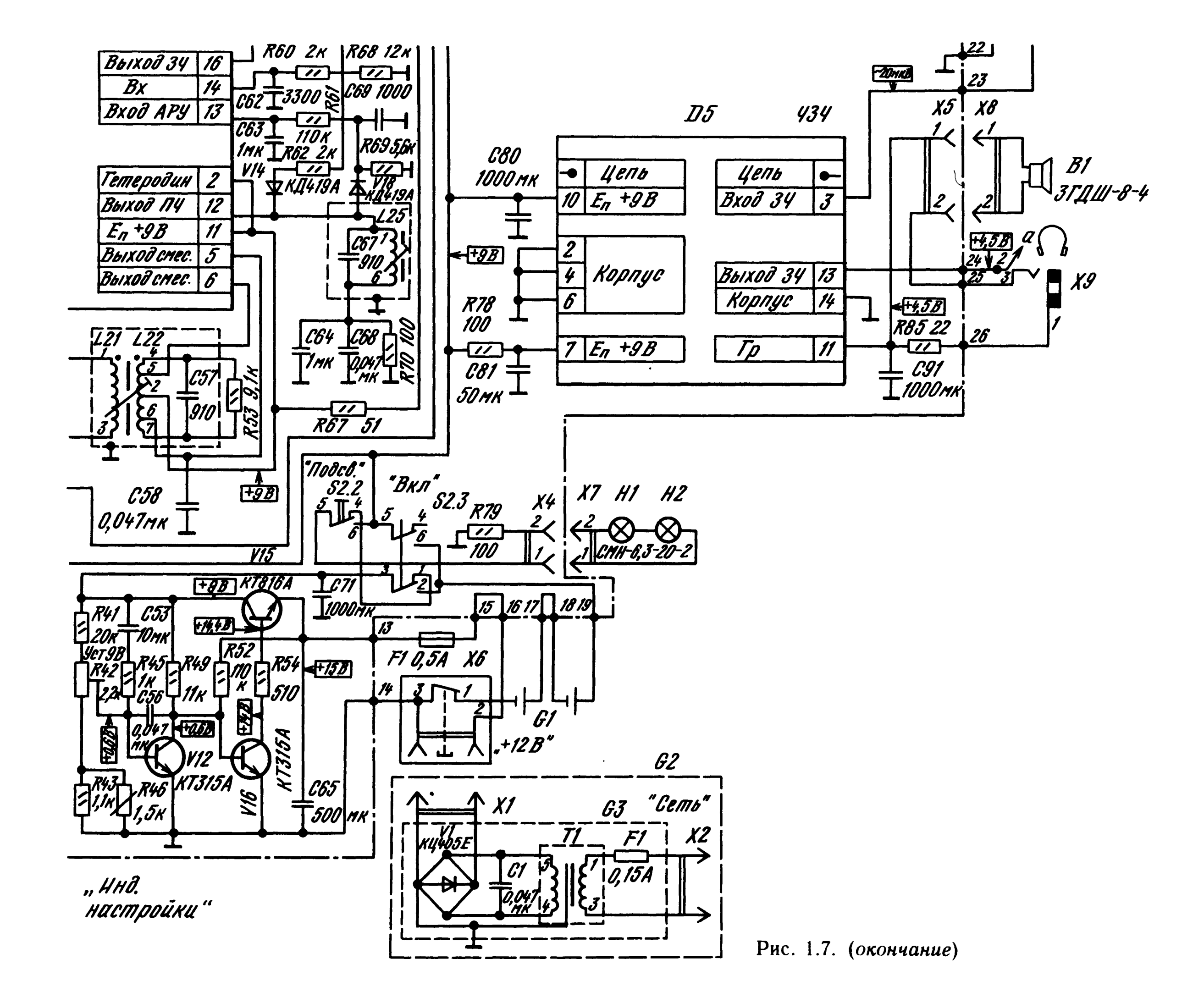


Рис. 1.7. (окончание)

нитель, содержащий устройство автоматического отключения внутренней батареи питания, соединительный шнур для питания приемника от прикуривателя автомобиля.

В радиоприемнике имеются розетки для подключения: внешней антенны для диапазонов ДВ, СВ, КВ; внешней несимметричной антенны для диапазона УКВ; магнитофона на запись; головного телефона; выносного источника питания.

Питание радиоприемника может осуществляться от внутреннего источника из шести элементов типа 343 либо от внешнего источника постоянного тока с напряжением 12 В, а также от сети переменного тока напряжением 220 В с выносного блока питания.

Технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот (волн):	
ДВ, кГц (м) . .	148...285 (2027...1050)
СВ, кГц (м) . .	525...1607 (571,4...186,7)
КВ1, МГц (м) .	5,95...6,2 (50,4...48,4)
КВ2, МГц (м) .	7,1...7,3 (42,3...41,1)
КВ3, МГц (м) .	9,5...9,8 (31,6...30,7)
КВ4, МГц (м) .	11,7...12,1 (25,6...24,8)
УКВ, МГц (м) .	65,8...74 (4,56...4,06)
Чувствительность, ограниченная шумами, при соотношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ с внутренней антенны, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	1,5
СВ	0,7
КВ	0,2
УКВ	0,035
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на 9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее . . .	40
Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:	
ДВ	40
СВ	34
КВ	14
УКВ	38
Коэффициент гармоник всего тракта по электрическому напряжению, %, не более, в диапазонах:	
СВ (до 400 Гц)	5
СВ (свыше 400 Гц) . . .	4
УКВ (на 1000 Гц) . . .	2
Номинальный диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, в диапазонах:	
ДВ, СВ, КВ	125...4000
УКВ	125...10 000
Выходная мощность, Вт:	
номинальная	1
максимальная	2
Габаритные размеры, мм, не более	285×185×52
Масса без упаковки и элементов питания, кг, не более	1,4

Принципиальная схема. Радиоприемник «Меркурий-210» выполнен по супергетеродинной схеме преобразования принимаемых сигналов с раздельными трактами АМ и ЧМ. Принципиальная схема радиоприемника приведена на рис. 1.7. Она содержит следующие функциональные узлы и блоки: блок УКВ (А2); тракт ПЧ-ЧМ, включающий усилитель, ограничитель, детектор сигналов ПЧ-ЧМ, устройство БШН, формирователь напряжения АПЧ; входные цепи диапазонов ДВ, СВ, КВ; усилитель-преобразователь частоты сигналов тракта АМ; усилитель сигналов звуковой частоты; каскады регулировок громкости и тембров; стабилизатор напряжения питания; комбинированный блок (А1), содержащий все перечисленные функциональные блоки и элементы схемы общей печатной платы; блок питания от сети.

Тракт ЧМ радиоприемника состоит из функционально законченного блока УКВ и тракта ПЧ-ЧМ. Блок УКВ (А2) выполнен на многофункциональной микросхеме К237ХА5. Частотно-модулированный сигнал радиовещательной станции, принятой в УКВ диапазоне, со штыревой антенны поступает на вход блока УКВ, проходит через входной широкополосный контур L2C1C2, усиливается каскадами УРЧ микросхемы и преобразуется в смесителе в сигнал ПЧ (10,7 МГц).

Контурами УРЧ и гетеродина являются соответственно L3C7V1.2 и L6C12C11V1.3V1.4. Контуры перестраиваются в диапазоне принимаемых частот с помощью варикапов. Для АПЧ гетеродина используют отдельный варикап V1.4, включенный в контур гетеродина. При включении кнопки АПЧ на варикап через вывод 6 блока УКВ с блока D3 подается постоянное напряжение, пропорциональное отклонению ПЧ от точного значения (10,7 МГц).

Выход смесителя (выводы 8 и 9 микросхемы) нагружен на контур L7C13, настроенный на промежуточную частоту 10,7 МГц. Сигнал ПЧ снимается с вывода 7 блока УКВ.

Тракт ПЧ-ЧМ выполняет функции усилителя сигналов ПЧ и детектора ЧМ сигналов. Он выполнен на интегральной микросхеме К174ХА6 и транзисторах V13 и V19. Сигнал ПЧ (10,7 МГц) поступает с вывода 7 блока А2 на базу транзистора V13, усиливается этим каскадом и через контур ПЧ L23C59 и пьезо-

фильтр Z2 поступает на вывод 18 микросхемы D3. Микросхема обеспечивает усиление сигнала ПЧ, его ограничение и детектирование. Сигнал звуковой частоты снимается с вывода 7 микросхемы D3.

Микросхема D3 обеспечивает также подавление шумов и боковых настроек при настройке радиоприемника на принимаемую станцию.

С вывода 5 микросхемы D3 снимается сигнал для обеспечения АПЧ гетеродина. С вывода 7 микросхемы снимается сигнал звуковой частоты и поступает на вход блока регулировки тембров.

Тракт АМ. Для приема АМ сигналов радиовещательных станций в радиоприемнике используют: магнитную антенну W2 для диапазонов ДВ и СВ и штыревую антенну W1 для диапазонов КВ.

Входные цепи диапазонов ДВ и СВ представляют собой одиночные контуры L4C2C5V1.1 и L2C1C4V1.1. Катушки этих контуров вместе с катушками связи L5, L3 и антенной катушкой L1 расположены на ферритовом стержне.

Входные контуры в диапазонах: КВ1 — L7C15C10V1.1, КВ2 — L5C14C9V1.1, КВ3 — L3C13C8V1.1 и КВ4 — L1C12C7V1.1 с внешней антенной. Катушками связи соответственно являются L8, L6, L4 и L2.

Гетеродинными контурами диапазонов ДВ, СВ, КВ1, КВ2, КВ3, КВ4 соответственно являются L19C39C38C31V1.3V1.4, L17C36C37V1.3V1.4, L15C46C35C30V1.2, L13C44C34C29V1.2, L11C43C33C27V1,2, L9C42C32C26V1.2, а катушками связи — L20, L18, L16, L14, L12, L10.

Коммутация входных и гетеродинных контуров в диапазонах ДВ, СВ, КВ1 — КВ4 осуществляется переключателями S1.2 — S1.7.

Настройка приемника во всех диапазонах тракта АМ также электронная с помощью варикапов. Управляющее напряжение на варикапы V1.1 — V1.4 подается с блока стабилизатора (вывод 8 микросборки D1) через потенциометр R1 и изменяется в пределах 1...5 В.

Преобразователь частоты АМ сигналов построен на микросборке D2К224ХА6, выполняющей функции УРЧ, смесителя и УПЧ. Сигнал с входных контуров тракта АМ подается на выводы 7 и 8 микросборки (вход УРЧ) через эмиттерные повторители на транзисторах V2 и V3, усиливается каскадами УРЧ микросборки и поступает на смеситель. Туда же поступает и сигнал гетеродина, выполненного на транзисторах V5, V6. Полученный после преобразования сигнал ПЧ (465 кГц) снимается с выхода смесителя (с выводов 5 и 6 микросборки). К выходу смесителя подключен контур L22C57, также настроенный на частоту 465 кГц и предназначенный для согласования с пьезофильтром Z1 ФП1П-023, определяющим избирательность приемника по соседнему каналу.

К выводу 18 микросборки подключен индикатор точной настройки на станцию, выполненный на транзисторах V7, V9, V11. При точной настройке на станцию светоизлучающий диод V1 гаснет, а при расстройке — загорается.

С пьезофильтра сигнал ПЧ поступает на вход УПЧ (вывод 10 микросборки), усиливается, выделяется контуром L23C67, настроенным на частоту 465 кГц (с вывода 12 микросборки), детектируется, и с вывода 16 микросборки снимается сигнал звуковой частоты (ЗЧ).

Сигнал ЗЧ с тракта либо ПЧ-ЧМ, либо ПЧ-АМ подается в блок регулировки громкости и тембров (РГТ) на разные его входы

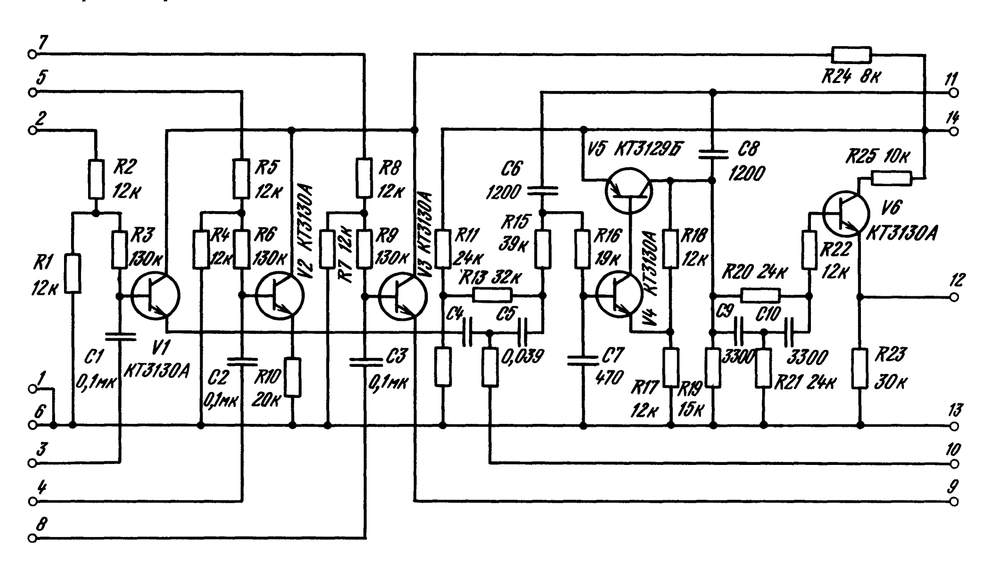


Рис. 1.8. Принципиальная электрическая схема микросборки блока РГТ

(выводы 4 и 3 соответственно). Блок выполнен в виде микросборки. Ее принципиальная электрическая схема приведена на рис. 1.8.

Блок РГТ содержит электронные ключи, элементы устройства частотной коррекции, выход для подключения магнитофона. Управление ключами трактов осуществляется подачей постоянного напряжения 5,6 В на соответствующие контакты 2 и 5.

Схема темброблока представляет собой усилитель с частотно-зависимыми цепями обратной связи. Регулировка нижних звуковых частот осуществляется переменным резистором R2, а регулировка по верхним — резистором R4. Глубина регулировки тембра на частотах 125 и 10 000 Гц составляет ±6 дБ.

Регулировка громкости осуществляется потенциометром R4. С блока РГТ сигнал подается на блок УЗЧ, который также выполнен в виде микросборки. Ее принципиальная схема приведена на рис. 1.9. Схема содержит предварительный дифференциальный усилитель и усилитель мощности.

Усиленный и отрегулированный сигнал с блока УЗЧ подается на громкоговоритель B1.

Для питания блока A2 и микросборок D2 — D4 служит стабилизатор напряжения компенсационного типа, выполненный на микросхеме К224ЕН2. На вход стабилизатора напряжения (вывод 1) от источника питания подается напряжение 9 В и снимается 5,6 В (с вывода 8).

Питание приемника осуществляется либо от шести элементов типа 343, либо от внешнего источника постоянного тока напряжения 12 В или от сети переменного тока напряжением 220 В через выносной блок питания.

Выносной блок питания на 12 В состоит из сетевого трансформатора T1, диодного выпрямителя V1 и конденсатора C1.

Для подсветки шкалы и индикации наличия питания служат лампы накаливания H1 и H2.

Напряжения на выводах транзисторов, микросхем и микросборок приведены на принципиальной схеме.

Конструкция. Несущим элементом конструкции приемника является пластмассовое шасси, к которому крепятся: печатная плата с установленными на ней электрорадиоэлементами, магнитная антенна, регуляторы громкости и тембра, ручка переноски приемника, передняя и задняя стенки корпуса приемника.

Ферритовый стержень магнитной антенны крепится к шасси с помощью двух кронштейнов. Катушки входных цепей диапазонов ДВ и СВ намотаны на полистирольных каркасах и закреплены на стержне с помощью картонных прокладок и фиксирующей массы.

Штыревая телескопическая антенна состоит из пяти звеньев и шарнирного устройства, обеспечивающего наклон антенны на 90° и вращение ее на 360° относительно вертикальной оси. Антенна расположена на задней стенке корпуса и крепится к ней с помощью пружины.

На передней стенке корпуса размещены верньерное устройство и ручка настройки. Сбоку корпуса имеются розетки для подключения внешних антенн для трактов АМ и ЧМ, телефона, внешнего источника питания и магнитофона на запись.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности приведены в табл. 1.4.

Расположение электрорадиоэлементов на печатной плате приемника показано на рис. 1.10.

Порядок разборки и сборки приемника. Для разборки приемника необходимо: отключить приемник от сети, вынув вилку выносного блока питания из сетевой розетки, а вторую вилку — из розетки приемника; при автономном питании снять обе крышки отсеков питания, извлечь элементы; снять переднюю крышку корпуса приемника, отвинтив предварительно со стороны задней стенки четыре винта крепления; отпаять провод, соединяющий штыревую антенну с печатной платой, и снять заднюю стенку, обеспечив доступ к электрорадиоэлементам.

Раскрытый приемник тщательно осматривают и по мере выявления неисправностей

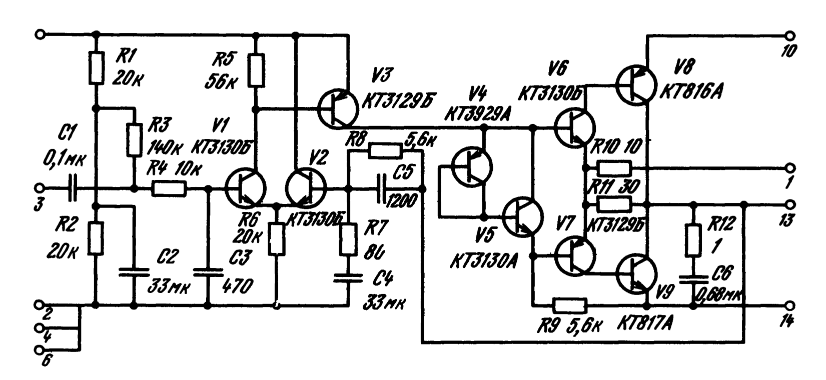


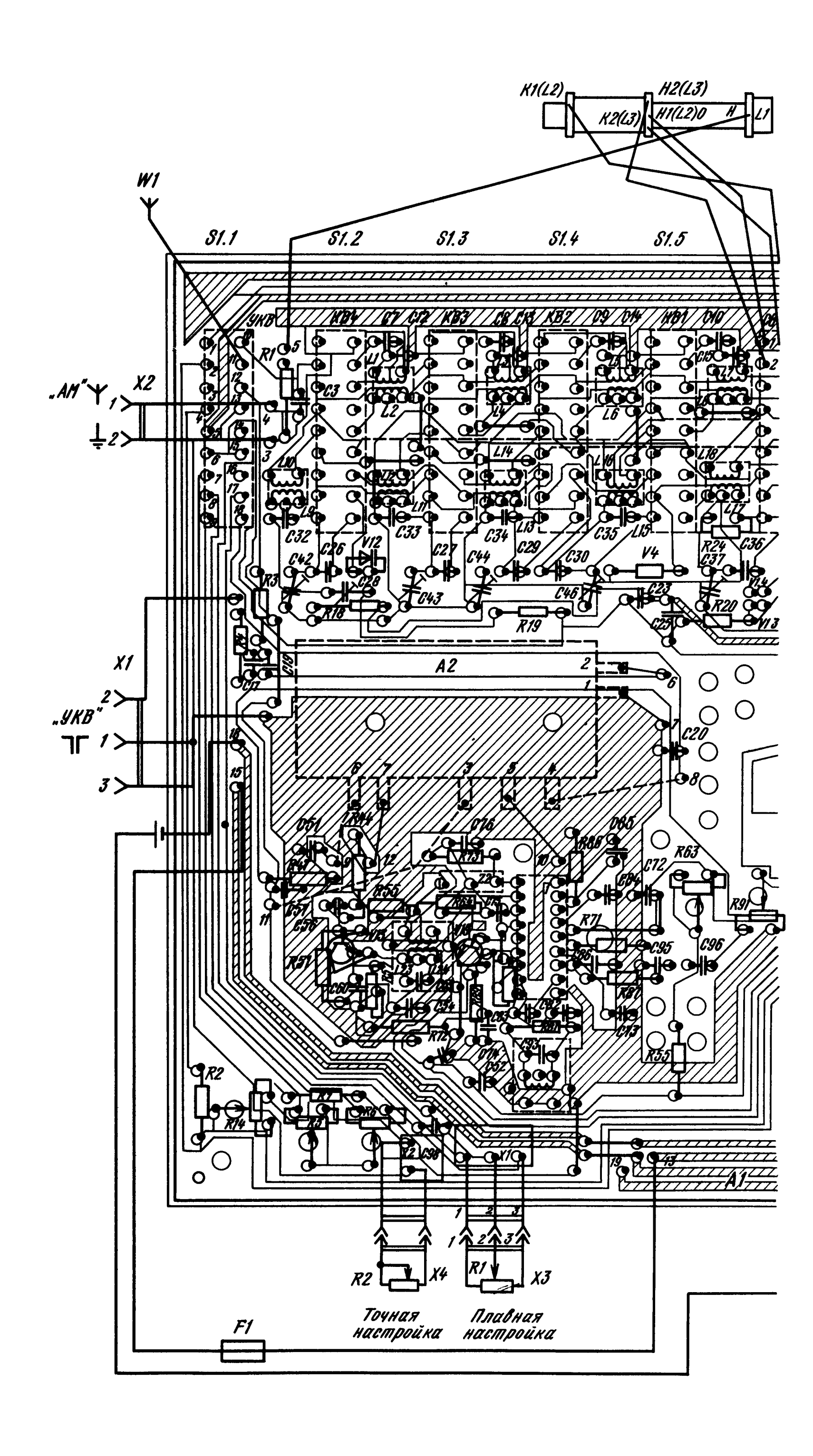
Рис. 1.9. Принципиальная электрическая схема микросборки блока УЗЧ

Таблица 1.4. **Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Меркурий-210»**

Обозначение на схеме	Обозначение выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз, не менее	Частота измерения, МГц
		Магнитная антенна (W2)				
L1		ПЭВТЛ-2 0,125	30			
L2 (входная,	1—2	ЛЭШО 10×0,07	54	9	76	7,95
L3 СВ)	3—0—4	ПЭВТЛ-2 0,125	6+6			
L4 (входная,	1—2	ПЭВТЛ-2 0,125	168(28×6)	140	40	2,525
L5 ДВ)	3—0—4	ПЭВТЛ-2 0,125	25+25		40	2,525
		Комбинированный блок (A1)				
L7 (входная,	3—7—4	ПЭВТЛ-2 0,125	22,5+22,5	4,2	40	7,95
L8 KB1)	1—6	ПЭВТЛ-2 0,125	12			
L6 (входная,	3—7—4	ПЭВТЛ-2 0,125	17,5+8,5	2,4	60	7,95
L6 KB2)	1—6	ПЭВТЛ-2 0,125	7,75			
L3 (входная,	3—7—4	ПЭВТЛ-2 0,125	13,5+6,5	3,3	40	7,95
L4 KB3)	1—6	ПЭВТЛ-2 0,125	5,75			
L1 (входная,	3—7—4	ПЭВТЛ-2 0,125	12,5+4,5	2	50	7,95
L2 KB4)	1—6	ПЭВТЛ-2 0,125	3,75			
L15 (гетеродинная,	6—1	ПЭВТЛ-2 0,16	39	11	40	2,525
L16 KB1)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1	26			
L13 (гетеродинная,	6—1	ПЭВТЛ-2 0,224	28		35	2,525
L14 KB2)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1				
L11 (гетеродинная,	6—1	ПЭВТЛ-2 0,224	22	6,1	45	7,95
L12 KB3)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1	17			
L9 (гетеродинная,	6—1	ПЭВТЛ-2 0,224	18	6,0	40	7,95
L10 KB4)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1	18			
L23 (ПЧ)	1—3	ПЭВТЛ-2 0,1	16,25	2,24	40	7,95
L24 (ПЧ)	5—4	ПЭВТЛ-2 0,1	3,75			
L26 (ПЧ—ЧМ)	1—3	ПЭВТЛ-2 0,16	6,26	0,43	60	25,25
L19 (гетеродинная,	1—7—6	ПЭВТЛ-2 0,1	336+84			
L20 ДВ)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1	51			
L17 (гетеродинная,	1—7—8	ПЭВТЛ-2 0,1	200+50			
L18 СВ)	4—3	ПЭВТЛ-2 0,1	39			
L22 (согласования,	4—5—2—6—7	ПЭВТЛ-2 0,1	88+30++30+88			0,465
L21 AM)	1—3	ПЭВТЛ-2 0,1	69			
L25 (детекторная)	1—6	ПЭВТЛ-2 0,16	75	127	40	0,795
		Блок УКВ (A2)				
L1 (входная,	3—4	ПЭВТЛ-2 0,1	1,25	0,35	55	25,25
L2 УКВ)	5—1	ПЭВТЛ-2 0,5	6,75			
L3 (УРЧ,	1—5	ПЭВТЛ-2 0,5	5,75	0,4	60	25,25
L4 УКВ)	3—4	ПЭВТЛ-2 0,1	1,75			
L5 (гетеродинная,	1—5	ПЭВТЛ-2 0,2	1,75	0,44	55	25,25
L6 УКВ)	3—4	ПЭВТЛ-2 0,5	5,25			
L7 (ПЧ ЧМ)	1—0—3	ПЭВТЛ-2 0,1	8+8	2,24	40	7,95
L8 (ПЧ—ЧМ)	5—4	ПЭВТЛ-2 0,1	3,75			
		Блок питания				
T1	1—3	ПЭВТЛ-2 0,1	4200			
	4—5	ПЭВТЛ-2 0,4	255			

разбирают на отдельные узлы и детали. Возможные неисправности приемника и способы их устранения приведены в табл. 1.5.

После устранения неисправностей сборка приемника производится в обратной последовательности.



K1(L2)
H2(L3)
K2(L3)
H1(L2)0
H
L1
W1
S1.1
S1.2
S1.3
S1.4
S1.5
„AM"
X2
X1
„УКВ"
A2
A1
F1
R2
X4
R1
X3
Точная настройка
Плавная настройка

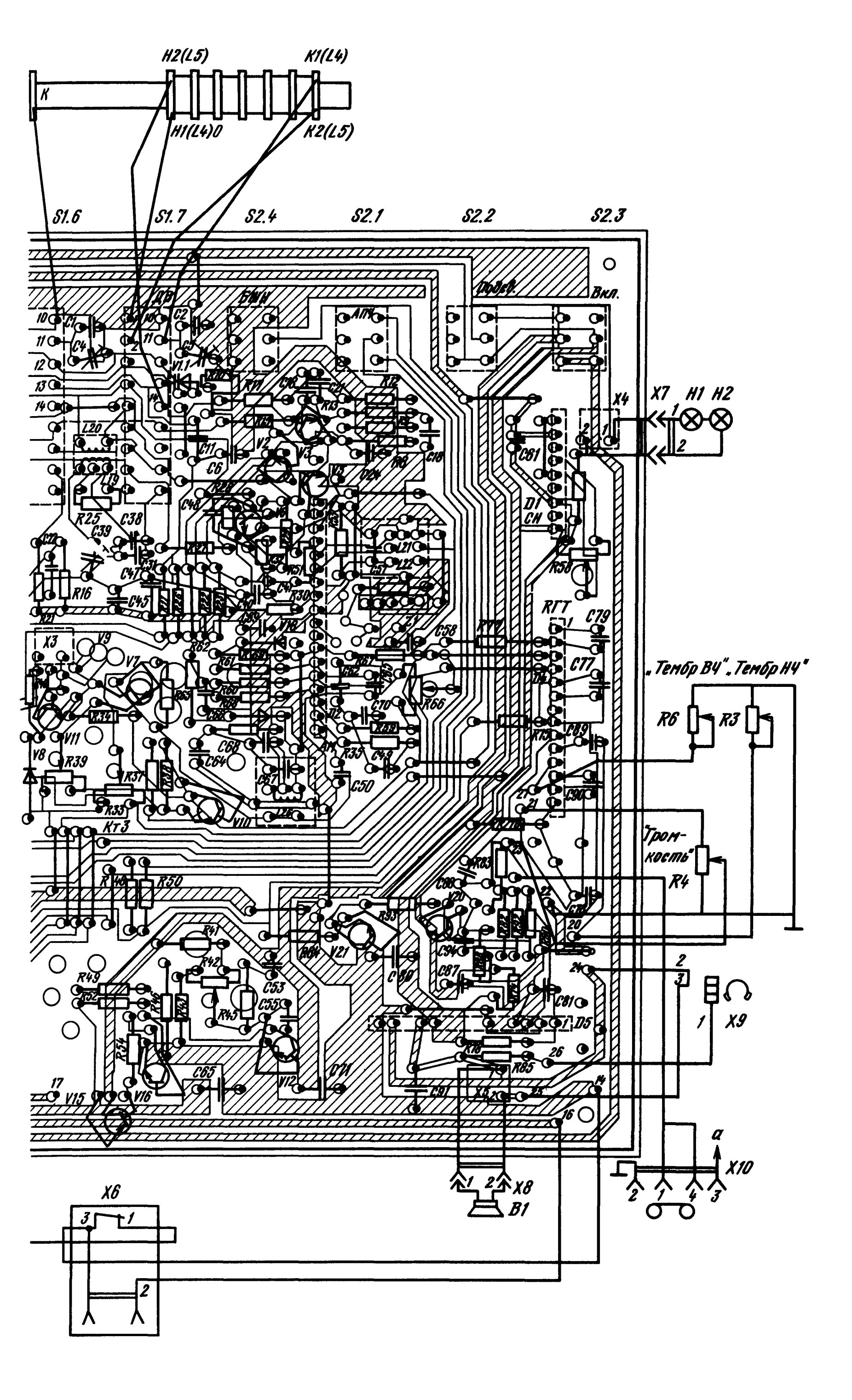


Рис. 1.10. Расположение радиоэлементов на печатной плате радиоприемника «Меркурий-210»

Таблица 1.5. **Возможные неисправности радиоприемника «Меркурий-210» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Приемник не работает, напряжение источника питания нормальное, в громкоговорителе не слышен шум приемника, при этом:		
ток покоя равен нулю	Обрыв в проводниках, соединяющих батарею с платой	Проверить омметром цепи, устранить нарушение
ток покоя не соответствует норме	Обрыв в проводнике, соединяющем плату с громкоговорителем; обрыв в звуковой катушке громкоговорителя; нарушен контакт в телефонном гнезде или в соединителе, соединяющем громкоговоритель с печатной платой	Проверить омметром каждую из цепей
ток покоя значительно больше нормы	Неисправна микросборка УЗЧ (выходные транзисторы)	Заменить микросборку
Приемник не работает от сети, лампы подсветки не светятся	Неисправен предохранитель, нарушен контакт между штырями сетевого соединителя	Проверить омметром предохранитель и контакт между штырями сетевого соединителя, неисправные заменить
Приемник не работает на одном из диапазонов	Неисправны катушки входного или гетеродинного контура	Проверить омметром катушку, неисправную заменить
Нет приема во всех диапазонах АМ	Неисправна микросхема D2 или D1	Проверить режимы микросхем, неисправную заменить
Нет приема в УКВ диапазоне	Обрыв в проводнике, соединяющем микросхему D1 с переключателем диапазона УКВ, или неисправна микросхема D1	Проверить омметром указанную цепь, проверить наличие напряжения 5,6 В на входе микросхемы D1
Возбуждение в тракте УКВ	Расстроена катушка L24 контура ПЧ-ЧМ	Подстроить контур ПЧ-ЧМ на частоту 10,7 МГц

Раздел 2

ПЕРЕНОСНЫЕ КАССЕТНЫЕ МАГНИТОЛЫ

«Арго-004-стерео»

«Арго-004-стерео» — переносная стереофоническая магнитола высшей группы сложности, предназначена для приема монофонических программ радиовещательных станций с АМ в диапазонах ДВ, СВ и КВ, приема монофонических и стереофонических программ радиовещательных станций с ЧМ в диапазоне УКВ, записи принимаемых программ, записи с помощью микрофонов, воспроизведения фонограмм, записанных на магнитной ленте.

Магнитола имеет следующие вспомогательные устройства: внутреннюю антенну для диапазонов ДВ и СВ, две выдвижные телескопические антенны для диапазонов УКВ и КВ, обзорно-фиксированные настройки в диапазонах ДВ, СВ, УКВ, отключаемую систему АПЧ, систему бесшумной настройки в диапазоне УКВ, световую индикацию приема стереопрограммы и многолучевого приема, возможность автоматического переключения режимов «Моно-стерео», стрелочный индикатор настройки (рис. 2.1).

Для обеспечения высокого качества звучания в магнитоле применены двухполосные акустические системы. Кроме того, в магнитоле предусмотрены: ступенчатая регулировка полосы пропускания в диапазонах ДВ, СВ, КВ; раздельная плавная регулировка тембра по НЧ и ВЧ; тонкомпенсированная регулировка громкости; балансировка стереоканалов; электронный расширитель стереобазы. К магнитоле можно подключить внешние акустические системы и стереотелефоны. При

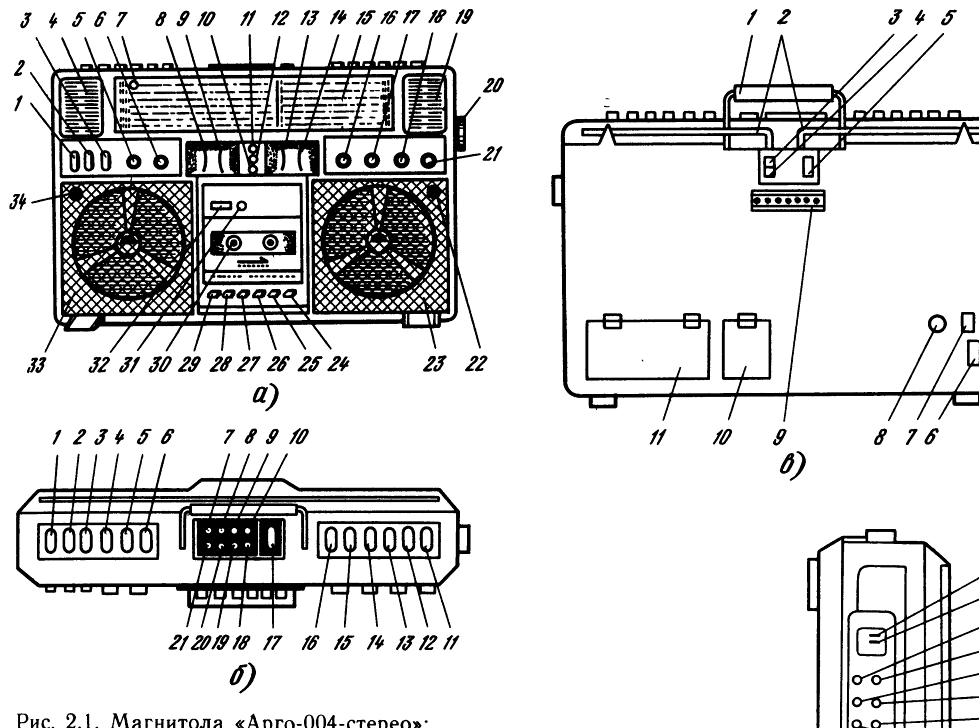


Рис. 2.1. Магнитола «Арго-004-стерео»:

а — вид со стороны левой панели: 1 — кнопка включения ламп подсветки шкалы при автоматическом питании и индикатора контроля разряда батарей; 2 — кнопка включения индикатора настройки приемника; 3 — кнопка отключения автоматического перевода в режим «Стерео» в диапазоне УКВ; 4 — ВЧ громкоговоритель левого канала; 5 — регулятор уровня сигнала записи левого канала; 6 — регулятор уровня сигнала записи правого канала; 7 — световой индикатор приема стереопередач в диапазоне УКВ; 8 — стрелочный индикатор уровня записи в левом канале и степени разряда батареи; 9 — стрелочный индикатор уровня записи в правом канале и точной настройки приемника; 10 — световой индикатор работы магнитолы от батарей или подключения к внешнему источнику питания; 11 — световой индикатор включения на запись; 12 — световой индикатор многолучевого приема; 13 — стрелочный индикатор частоты фиксированной настройки в диапазонах ДВ и СВ; 14 — стрелочный индикатор частоты фиксированной настройки в диапазоне УКВ; 15 — шкала приемника; 16 — регулятор тембра ВЧ; 17 — регулятор тембра НЧ; 18 — регулятор стереобаланса; 19 — ВЧ громкоговоритель правого канала; 20 — ручка плавной настройки приемника; 21 — регулятор громкости; 22 — встроенный микрофон правого канала; 23 — широкополосный громкоговоритель правого канала; 24 — клавиша перемотки «Вперед»; 25 — клавиша временной остановки магнитной ленты; 26 — клавиша включения магнитофона на воспроизведение; 27 — клавиша перемотки «Назад»; 28 — клавиша включения магнитофона на запись; 29 — клавиша выключения лентопротяжного механизма и изъятия кассеты (при повторном нажатии); 30 — крышка кассетоприемника; 31 — кнопка сброса показаний счетчика магнитной ленты; 32 — счетчик магнитной ленты; 33 — широкополосный громкоговоритель левого канала; 34 — встроенный микрофон левого канала;

б — вид сверху: 1 — кнопка включения приемника; 2 — кнопка автоматического выключения магнитолы; 3 — кнопка включения звукоснимателя; 4 — кнопка включения расширителя стереобазы; 5 — кнопка включения микрофона; 6 — кнопка переключения записи на АРУЗ; 7 — кнопка включения растянутого диапазона КВ1 в режиме плавной настройки и фиксированной настройки в диапазоне УКВ; 8 — кнопка включения растянутого диапазона КВ2 в режиме плавной настройки и фиксированной настройки в диапазоне УКВ; 9 — кнопка включения растянутого диапазона КВ3 в режиме плавной настройки и фиксированной настройки в диапазоне УКВ; 10 — кнопка включения растянутого диапазона КВ4 в режиме плавной настройки и фиксированной настройки в диапазоне УКВ; 11 — кнопка включения АПЧ; 12 — кнопка включения УКВ; 13 — кнопка включения ДВ; 14 — кнопка включения СВ; 15 — кнопка включения обзорного диапазона КВ; 16 — кнопка включения широкой полосы пропускания в диапазонах ДВ, СВ, КВ и отключения БШН в диапазоне УКВ; 17 — кнопка включения плавной настройки приемника; 18 — кнопка фиксированной настройки в диапазоне СВ2; 19 — кнопка фиксированной настройки в диапазоне СВ1; 20 — кнопка фиксированной настройки в диапазоне ДВ2; 21 — кнопка фиксированной настройки в диапазоне ДВ1;

в — вид со стороны задней стенки: 1 — ручка переноски; 2 — телескопическая антенна; 3 — гнездо для подключения внешней антенны в диапазонах ДВ, СВ, КВ; 4 — гнездо для подключения заземления; 5 — гнездо для подключения внешней антенны в диапазоне УКВ; 6 — гнездо предохранителя сетевого питания; 7 — гнездо для подключения шнура питания от сети; 8 — гнездо для подключения внешнего источника питания постоянного тока; 9 — переменные резисторы фиксированных настроек; 10 — отсек для сетевого шнура питания; 11 — отсек для установки элементов питания;

г — вид слева: 1 — кнопка отключения системы шумопонижения в режиме воспроизведения и отстройка помех генератора в режиме записи; 2 — кнопка переключения на работу с различными типами лент; 3 — гнездо для подключения внешнего источника сигнала; 4 — гнездо линейного выхода; 5 — гнездо для подключения стереомикрофона; 6 — гнездо для подключения стереотелефонов; 7, 8 — гнезда для подключения внешних акустических систем левого и правого каналов

подключении стереотелефонов встроенная акустическая система отключается.

Магнитола обеспечивает работу с двумя типами магнитной ленты: нормальной (γFe_2O_3) и хромдиоксидной (CrO_2).

В магнитоле имеются: раздельные регуляторы ручной установки уровня записываемого сигнала в каждом канале, автоматическая регулировка уровня записи, система шумопонижения, автоматический останов при окончании магнитной ленты, режим «Пауза» для временной остановки магнитной ленты.

В магнитоле имеются гнезда и соединители для подключения внешних антенн, заземления, внешнего источника сигнала, линейного выхода, стереотелефонов, стереомикрофонов, внешних акустических систем левого и правого каналов, внешнего источника питания постоянного тока, шнура питания от сети переменного тока.

Технические характеристики

Радиоприемная часть

Диапазоны принимаемых частот (волн):	
ДВ, кГц (м)	148...2850 (2027...1052,6)
СВ, кГц (м)	525...1607 (571,4...186,7)
КВ, МГц (м)	5,95...12,1 (50,4...24,8)
КВ1, МГц (м)	5,95...6,2 (50,4...48,4)
КВ2, МГц (м)	7,1...7,3 (42,3...41,1)
КВ3, МГц (м)	9,5...9,8 (31,6...30,6)
КВ4, МГц (м)	11,7...12,1 (25,6...24,8)
УКВ, МГц (м)	65,8...74 (4,56...4,05)
Чувствительность, ограниченная шумами, при соотношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ, не хуже:	
с внутренней антенны, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	2
СВ	1
КВ	0,3
УКВ	0,005
с внешней антенны, мкВ, не хуже, в диапазонах:	
ДВ	250
СВ	200
КВ	200
УКВ ($R_{вх}$=75 Ом)	2,5
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ±9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее	36
Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:	
ДВ (на частоте 200 кГц)	34
СВ (на частоте 1000 кГц)	32
КВ (на частоте 11,8 МГц)	12
УКВ (на частоте 69 МГц)	60
Уровень возникновения ограничения в диапазоне УКВ, мкВ/м, не более	5
Действие АРУ в диапазонах ДВ, СВ, КВ, дБ:	
изменение уровня сигнала на входе	40
изменение уровня сигнала на выходе, не более	10
Номинальное значение ПЧ, МГц:	
тракта АМ	0,465
тракта ЧМ	10,7
Неравномерность частотной характеристики, измеренной на выходе для подключения магнитофона на запись, в диапазоне УКВ в монорежиме, дБ, не более, в диапазоне воспроизводимых частот от 40 до 15 000 Гц	±3
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более:	
в диапазоне УКВ в стереорежиме на частотах модуляции, Гц:	
315	4
1000	2
6300	4
в диапазоне УКВ в монорежиме на частотах модуляции, Гц:	
315	3
1000	1,5
6300	3
в диапазонах ДВ и СВ на частотах модуляции, Гц:	
200...400	6
свыше 400	5
Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ в диапазонах СВ и УКВ и 18 дБ в диапазоне ДВ, Гц, не уже:	
тракта АМ	150...4000
тракта ЧМ	80...12 500

Магнитофонная часть

Номинальная скорость движения магнитной ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %, не более	±0,25
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не хуже (для ленты CrO_2)	40...14 000

Номинальное выходное напряжение на линейном выходе, В	0,5
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более	4
Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи-воспроизведения, дБ, не более	46

Общие параметры

Выходная мощность (каждого канала), Вт:	
номинальная	1
максимальная, не менее:	
при автономном питании	1,5
при питании от сети переменного тока . . .	3,5
Диапазон регулирования тембра, дБ, не менее:	
НЧ	+6...—4
ВЧ	+6...—8
Уровень среднего звукового давления, дБ, не менее . .	72
Ток потребления от источников постоянного тока напряжением 9 В, мА, не более, в режиме приема сигналов:	
ЧМ (при $P_{вых}$=0) . . .	105
АМ (при $P_{вых}$=0) . . .	75
воспроизведения фонограммы (при $P_{вых}$=0) . . .	200
Габаритные размеры (без упаковки), км . . .	519×327×170
Масса (без элементов питания, с кассетой), кг, не более	7,5

Принципиальная схема. Магнитола выполнена по функционально-блочному принципу (рис. 2.2, *а*) и состоит из следующих блоков: АМ (А3), ЧМ (А2), питания (А12), фиксированных настроек (А1), ЛПМ (А7), магнитофона, регулировок (А11), микрофонов (А10 и А9).

Блок ЧМ (А2) представляет собой отдельный тракт приема сигналов в диапазоне УКВ, обеспечивающий селекцию, преобразование и усиление монофонических и стереофонических сигналов принимаемых программ, и содержит: блок УКВ, УПЧ ЧМ, стереодекодер (рис. 2.2,*б*).

Прием сигналов в диапазоне УКВ осуществляется на две телескопические поворотные антенны, используемые в качестве диполя и соединенные с блоком УКВ с помощью несимметричного фидера и симметрирующего трансформатора — линии со средней точкой.

Входной контур блока УКВ состоит из катушки индуктивности L1, конденсаторов С2 — С4 и перестраивается варикапом V1. Усилитель радиочастоты выполнен на полевом транзисторе V15 по схеме с заземленной промежуточной точкой входного контура. Схема имеет мостовую конфигурацию, что позволяет с помощью конденсатора С7 нейтрализовать действие проходной емкости транзистора V15. В стоковой цепи транзистора V15 включен двухконтурный полосовой фильтр L2C8C10V2 и L3C13C16C15V3. Через конденсатор С11 заземляется вывод 4 катушки L2 по переменному току. Связь между контурами индуктивная. Перестройка контуров в диапазоне принимаемых частот осуществляется варикапами.

Напряжение местной петли АРУ, снимаемое с первого каскада УПЧ, поступает в цепь затвора транзистора V15 через резистор R3 с делителя напряжения, выполненного на резисторах R2, R4, R5.

Смеситель блока УКВ выполнен по балансной схеме на микросхеме DA1 и работает в ключевом режиме. Сигнал подается на эмиттеры транзисторов синфазно через каскад на транзисторе V16, включенный по схеме с общим истоком. Напряжение гетеродина подается на базы транзисторов микросхемы через катушку связи с контура буферного каскада, выполненного на транзисторе V30. С помощью конденсатора С24 заземляется средняя точка обмотки связи по переменному току. Нагрузкой смесителя является полосовой фильтр L5C22L6C28 с индуктивной связью между контурами. Для обеспечения требуемой полосы пропускания контуры зашунтированы резисторами R15 и R23.

Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки на транзисторе V31. Контур гетеродина L4C17C23V5 также перестраивается варикапом.

Управляющее напряжение для перестройки варикапов в контурах блока УКВ подается через резисторы R1, R6, R9, R12. Установка режимов работы полевых транзисторов V15 и V16 осуществляется с помощью подстроечных резисторов R4 и R11 соответственно.

Для уменьшения паразитного напряжения с частотой гетеродина и его гармоник плата с элементами схемы блока УКВ помещена в металлический экран. Ввод и вывод сигналов и напряжений питания производятся через проходные конденсаторы С1, С6, С9, С12, С30 — С32.

Тракт УПЧ ЧМ обеспечивает селекцию, усиление и детектирование сигнала ПЧ, поступающего с выхода блока УКВ. Тракт выполнен по схеме с распределенной избирательностью и содержит пять каскадов усилителей-ограничителей на микросхемах DA3 — DA7. Избирательность тракта обеспечивают четыре двухконтурных полосовых фильтра с внешнеемкостной связью между контурами, являющиеся нагрузками усилителей-ограничителей.

Демодуляция сигналов ПЧ ЧМ осуществляется емкостным дискриминатором с фазовым детектированием, подключенным к выходу последнего каскада тракта УПЧ ЧМ. Контуры дискриминатора содержат катушки индуктив-

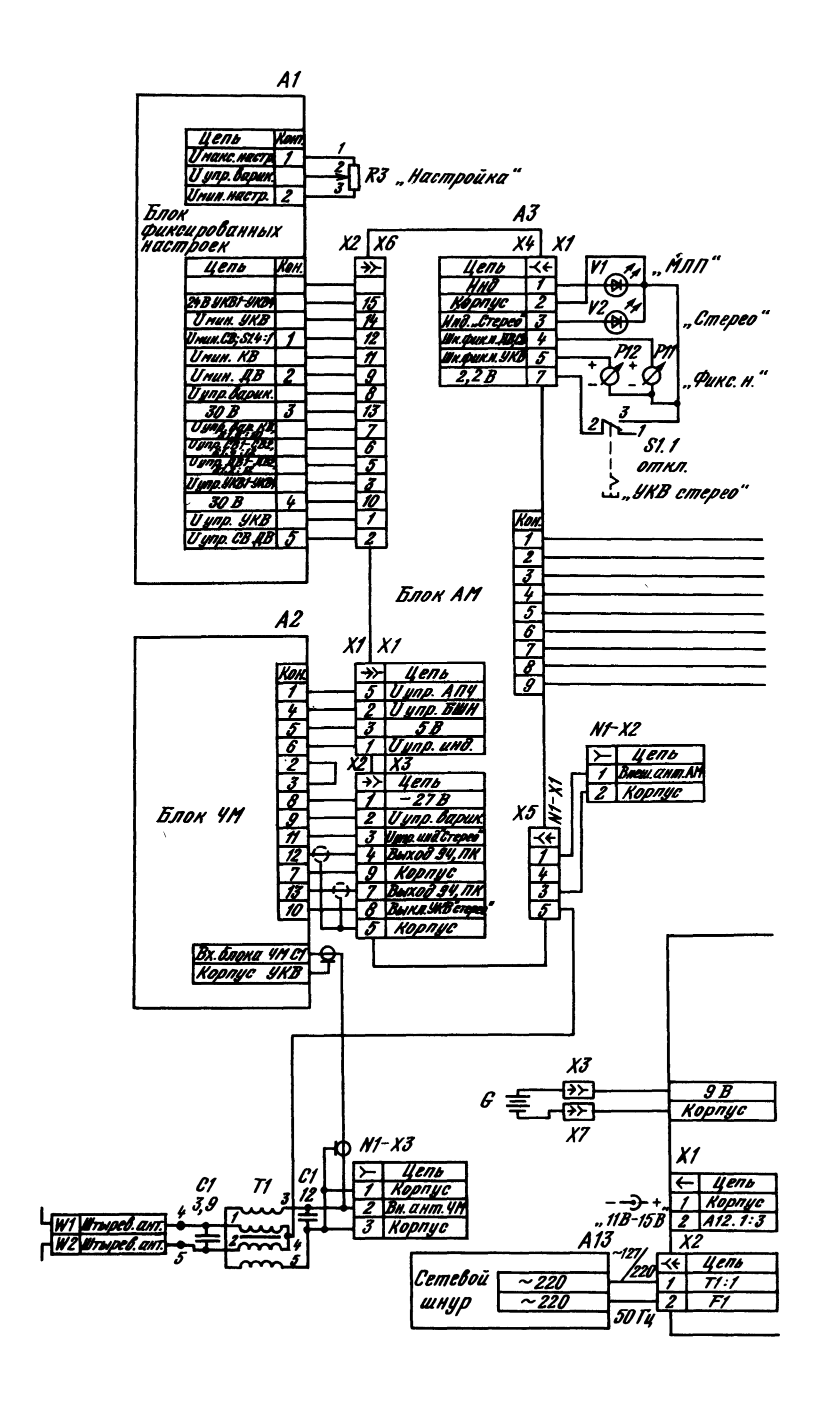
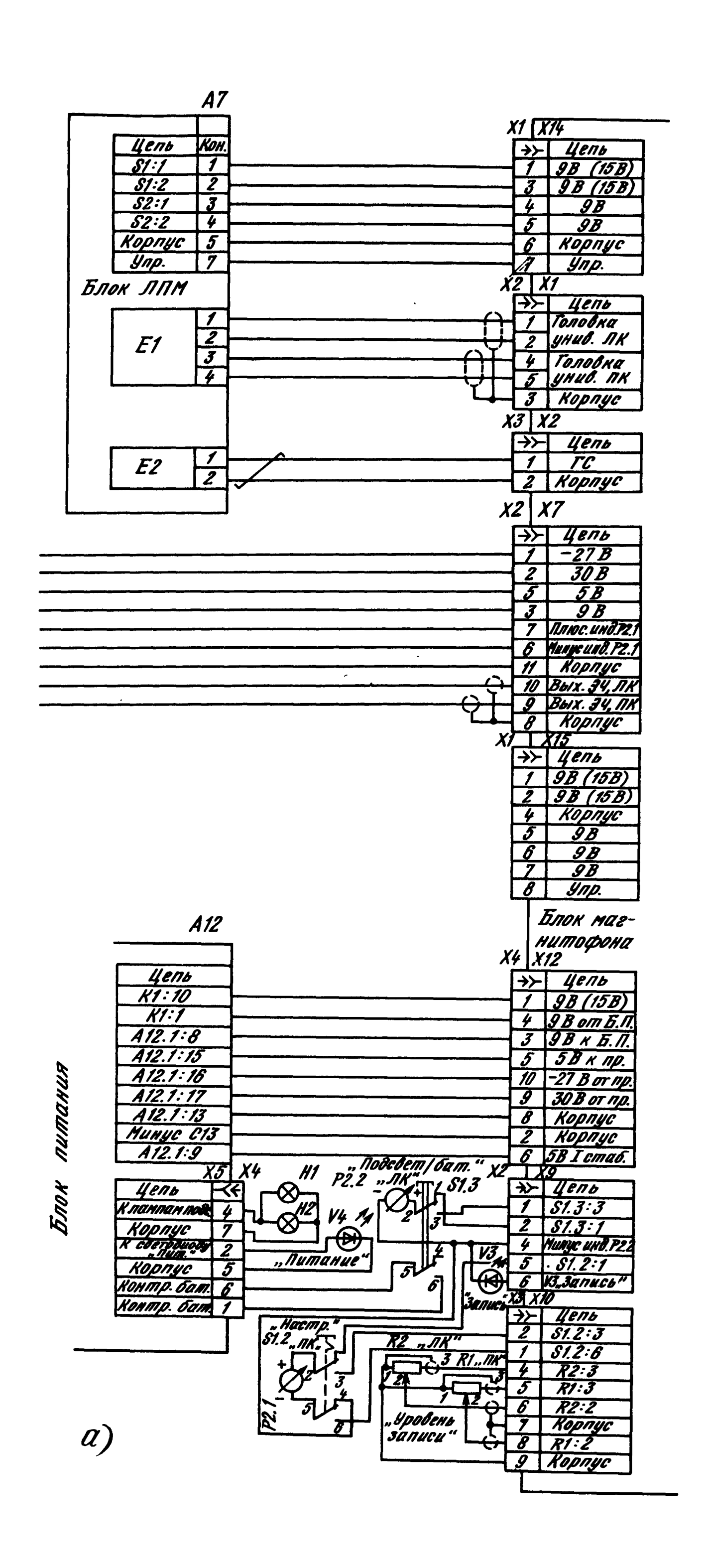


Рис. 2.2. Принципиальная электрическая схема магнитолы «Арго-004-стерео»:

а — схема соединений; *б* — блок ЧМ; *в* — блок АМ; *г* — блок фиксированных настроек; *д* — блок лентопротяжного механизма; *е* — блок магнитофона; *ж* — блок питания; *з* — блок преобразователя



A7
Цепь
Кон.
S1:1
S1:2
S2:1
S2:2
Корпус
Упр.
Блок ЛПМ
E1
E2
X1
X14
Цепь
9В (15В)
9В
Корпус
Упр.
X2
X1
Головка унив. ЛК
Головка унив. ПК
Корпус
X3
X2
ГС
X2
X7
-27 В
30 В
5 В
9 В
Плюс. инд. P2.1
Минус инд. P2.1
Вых. ЭЧ, ЛК
Вых. ЭЧ, ПК
X1
X15
Блок магнитофона
A12
X4
X12
K1:10
K1:1
A12.1:8
A12.1:15
A12.1:16
A12.1:17
A12.1:13
Минус C13
A12.1:9
9В (15В)
9 В от Б.П.
9 В к Б.П.
5 В к пр.
-27 В от пр.
30 В от пр.
5В I стаб.
Блок питания
X5
X4
X2
X9
Клампан под.
К светодиоду „Пит."
Контр. бат.
H1
H2
V4
„Питание"
P2.2
„Подсвет/бат."
„ЛК"
S1.3
S1.3:3
S1.3:1
Минус инд. P2.2
S1.2:1
V3
V3 „Запись"
„Запись"
X3
X10
„Настр."
S1.2 „ПК"
P2.1
R2 „ПК"
R1 „ПК"
S1.2:3
S1.2:6
R2:3
R1:3
R2:2
R1:2
„Уровень записи"
а)

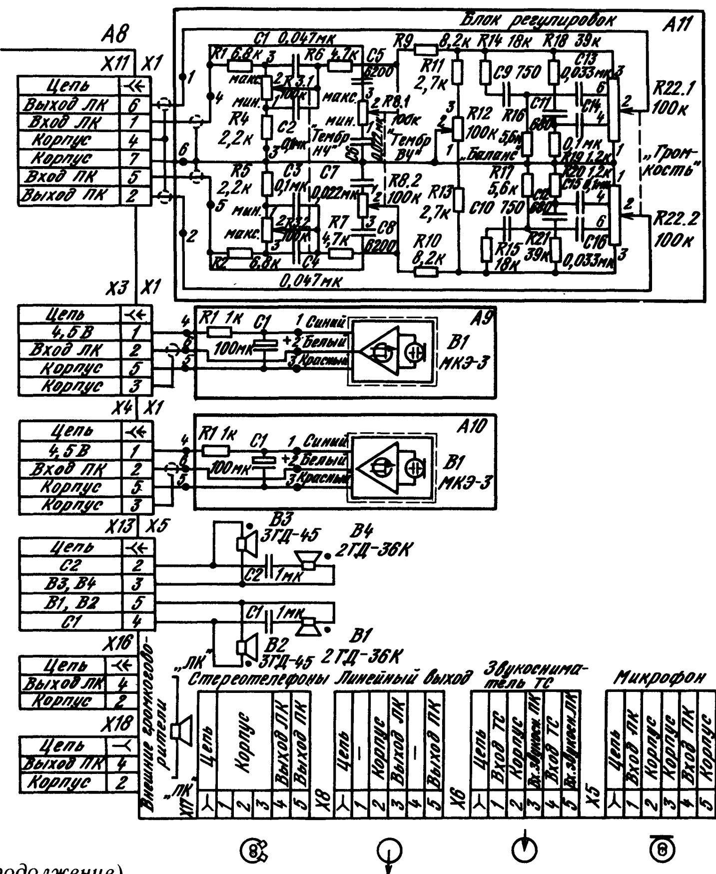


Рис. 2.2. (*продолжение*)

ностей L16, L17 и конденсаторы C67, C76, C77. В качестве амплитудных детекторов дискриминатора служат диоды V10 и V11. Нагрузкой детекторов является RC-фильтр нижних частот R84R85C81C82. Для формирования управляющего напряжения АПЧ служит емкостный дискриминатор с фазовым детектированием на контурах L18C79 и L20C90C91. Напряжение для системы БШН формируется параллельным амплитудным детектором, выполненным на элементах C83, V12, R91, C85.

Сигнал ПЧ для формирования напряжения АПЧ и БШН снимается с резистора R70 и подается на однокаскадный усилитель ПЧ на транзисторе V25, нагрузкой которого является контур L18C79.

Напряжение смещения на базы транзисторов усилителей-ограничителей подается с эмиттерного повторителя на транзисторе V24. Напряжение устанавливается с помощью резистора R72.

Напряжение локальной петли АРУ для блока УКВ вырабатывается детектором на транзисторе V17 и через проходной конденсатор C6 вводится в цепь затвора транзистора УРЧ V15.

Сигнал для индикации точной настройки формируется суммированием постоянной составляющей токов усилителя-ограничителя на резисторе R74. Падение напряжения на этом резисторе в широком динамическом диапазоне входных сигналов УПЧ ЧМ имеет зависимость от уровня входного сигнала, близкую к логарифмической. При многолучевом приеме в этом напряжении появляется низкочастотная составляющая, которая используется в устройстве индикации многолучевого приема (МЛП).

Стереодекодер служит для декодирования комплексного стереофонического сигнала, поступающего от дискриминатора. Кроме того, он осуществляет автоматическое переключение режимов «Моно-стерео» и вырабатывает напряжение индикации наличия стереопередачи. В стереодекодере используется метод суммарно-разностного преобразования полярно-модулированных колебаний.

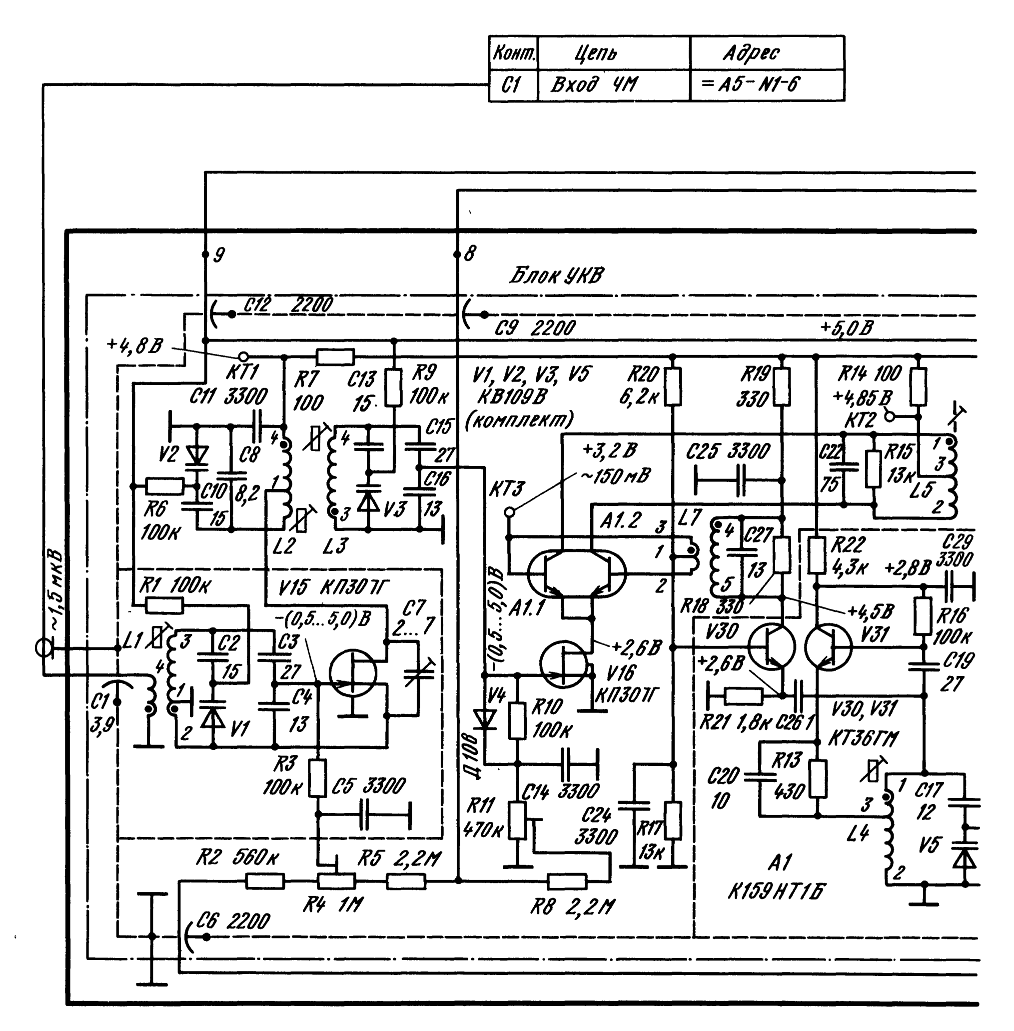


Рис. 2.2. (*продолжение*)

Первый каскад стереодекодера выполнен на транзисторах V18 и V19. Контур восстановления поднесущей частоты образуют конденсатор С47 и обмотка 7—8 трансформатора Т1. Необходимый уровень восстановления поднесущей частоты (14 дБ) устанавливается подстроечным резистором R39.

С эмиттера транзистора V18 суммарный сигнал левого и правого каналов через цепь компенсации предыскажений R65C66 поступает на суммарно-разностный мост на резисторах R66, R68, R69, R73, R75, R76.

Транзистор V21 выполняет функцию амплитудного детектора поднесущей частоты, на который через эмиттерный повторитель V20 поступает сигнал с вторичной обмотки трансформатора Т1. В коллекторную цепь транзистора V21 включен усилитель постоянного тока на транзисторе V22, выходное напряжение которого управляет индикатором наличия стереопередачи и коммутирует усилитель надтональных частот на транзисторе V23. При отсутствии поднесущей частоты ток в коллекторной цепи амплитудного детектора мал, усилитель постоянного тока закрыт, напряжение на его выходе равно нулю, стереоиндикатор не светится, а усилитель надтональных частот закрыт.

В коллекторную цепь усилителя надтональных частот включен колебательный контур, образованный первичной обмоткой трансформатора Т2 и конденсатором С58. К вторичной обмотке трансформатора Т2 подключен двухтактный детектор на диодах V6—V9, выделяющий разностный сигнал левого и правого каналов.

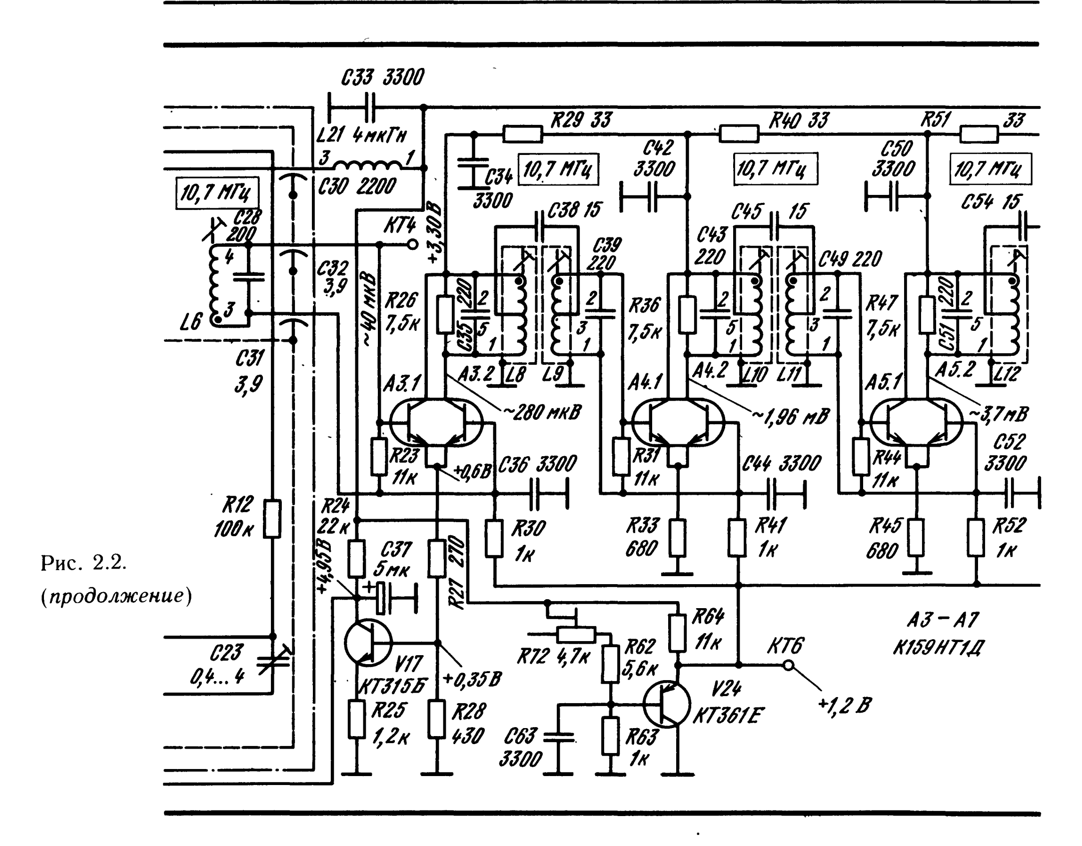


Рис. 2.2.
(*продолжение*)

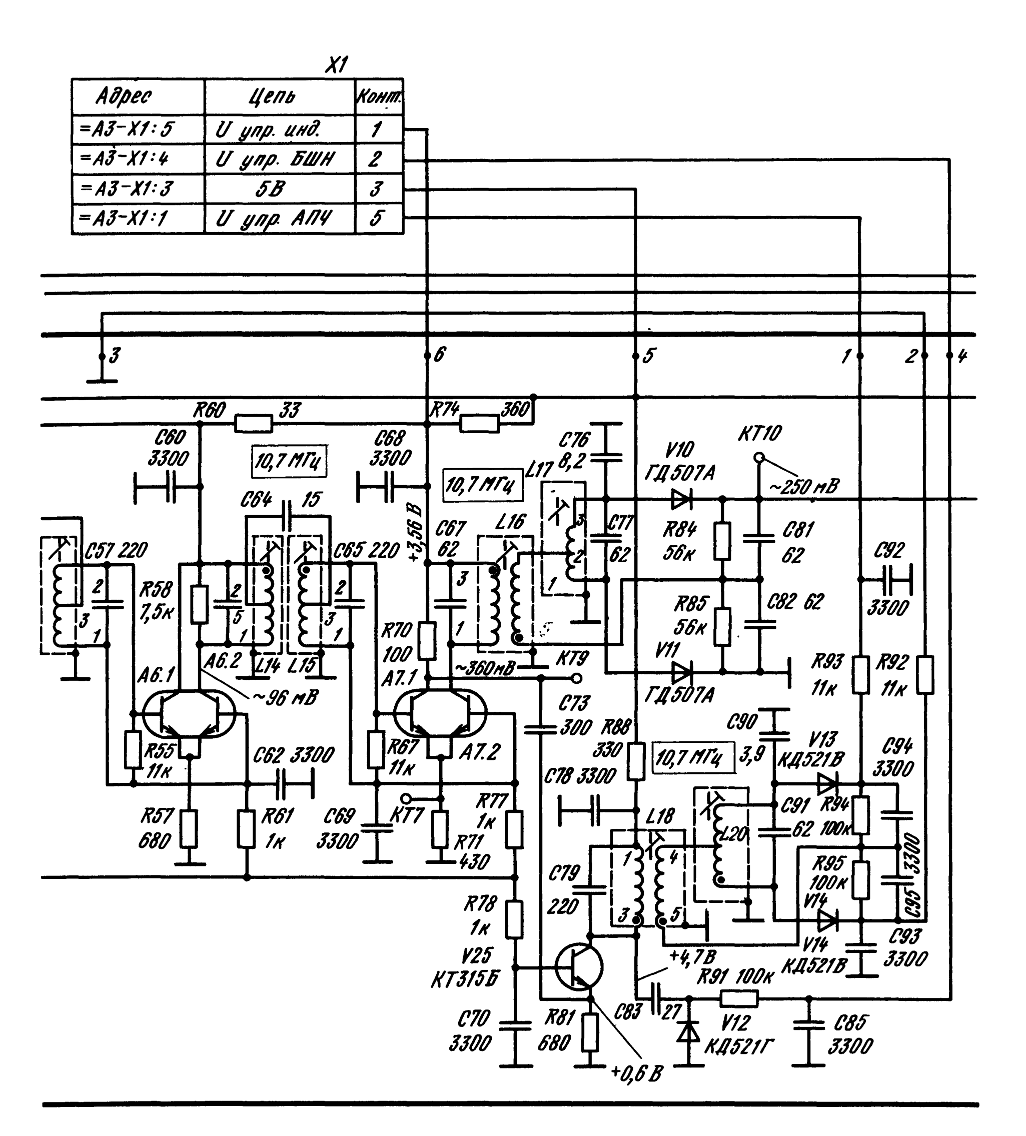
После суммарно-разностной матрицы на резисторах R66, R68, R69, R73, R75, R76 в каждом из каналов включены активные фильтры нижних частот, выполненные на транзисторах V26, V28 и V27, V29. Фильтры подавляют поднесущую частоту и ее гармоники. Разделение стереоканалов устанавливается подстроечными резисторами R68 и R75.

Блок АМ (А3) предназначен для селекции, усиления, преобразования и детектирования АМ РВ сигналов в диапазонах ДВ, СВ и КВ, а также для коммутации сигналов переменного и постоянного токов, обеспечивающих выбор нужных режимов работы приемника магнитолы, и коммутации цепей перестройки варикапов при смене диапазонов (рис. 2.2, *в*). Коммутация осуществляется переключателями, размещенными непосредственно на печатной плате блока АМ.

Входными контурами являются: L1C8C21 — в диапазоне ДВ, L2C22 — в диапазоне СВ, L10C27C28 — в обзорном диапазоне КВ. Перестройка входных контуров производится благодаря подключаемым к ним варикапам V16.1, V16.2, включенным параллельно. Индуктивностями контуров в диапазонах ДВ и СВ являются катушки магнитных антенн. Индуктивная связь с наружной антенной осуществляется с помощью катушки L3, размещенной на ферритовом стержне между катушками L1 и L2.

Входной контур обзорного диапазона КВ связан с телескопической антенной через катушку L10, а с наружной антенной — с помощью конденсатора C23 и катушки L10.

Связь входных контуров со входом УРЧ,



выполненного на микросхеме D1, индуктивная, через катушку связи соответствующего диапазона.

Микросхема D1 выполняет функции: УРЧ, преобразователя частоты, УПЧ, УПТ системы АРУ и индикатора точной настройки. Сигнал с входных контуров подводится к выводам 1 и 2 микросхемы; напряжение гетеродина — к выводам 4 и 5.

Гетеродин выполнен на транзисторе V17. Связь контуров гетеродина L4C9C10; L9C19C20; L11C25C26 с эмиттерной цепью транзистора V17 автотрансформаторная. Перестройка контуров гетеродина производится с помощью варикапов V16.3, V16.4, включенных параллельно. Для ограничения амплитуды гетеродина в коллекторную цепь транзистора V17 включены диоды V14, V15.

Избирательность тракта ПЧ по соседнему каналу обеспечивается двухконтурным полосовым фильтром L13C47C48, L14C51 с конденсатором емкостной связи C50, подключенным к выводу 15 микросхемы и пьезокерамическому фильтру Z1 с согласующим апериодическим усилителем на транзисторе V19.

Требуемая полоса пропускания УПЧ выбирается с помощью переключателя S1.6. Широкая полоса обеспечивается полосовым LC-фильтром (при нажатой кнопке S1.6), а узкая — последовательным соединением LC-фильтра и пьезокерамического фильтра (при ненажатой кнопке S1.6).

С выхода избирательной системы напряжение ПЧ подается на вывод 12 микросхемы. К выводу 7 микросхемы подключен контур

X2 ←

Адрес	Цепь	Конт.
=А3-Х3:1	-27 В	1
=А3-Х3:2	U упр. варик.	2
=А3-Х3:3	4В в реж. „стерео"	3
=А3-Х3:4	Выход 34ПК	4
=А3-Х3:9	Корпус	9
=А3-Х3:7	Выход 34 ЛК	7
=А3-Х3:8	Выкл. УКВ „стерео"	8
=А3-Х3:5	Экран	5

Рис. 2.2. (*продолжение*)

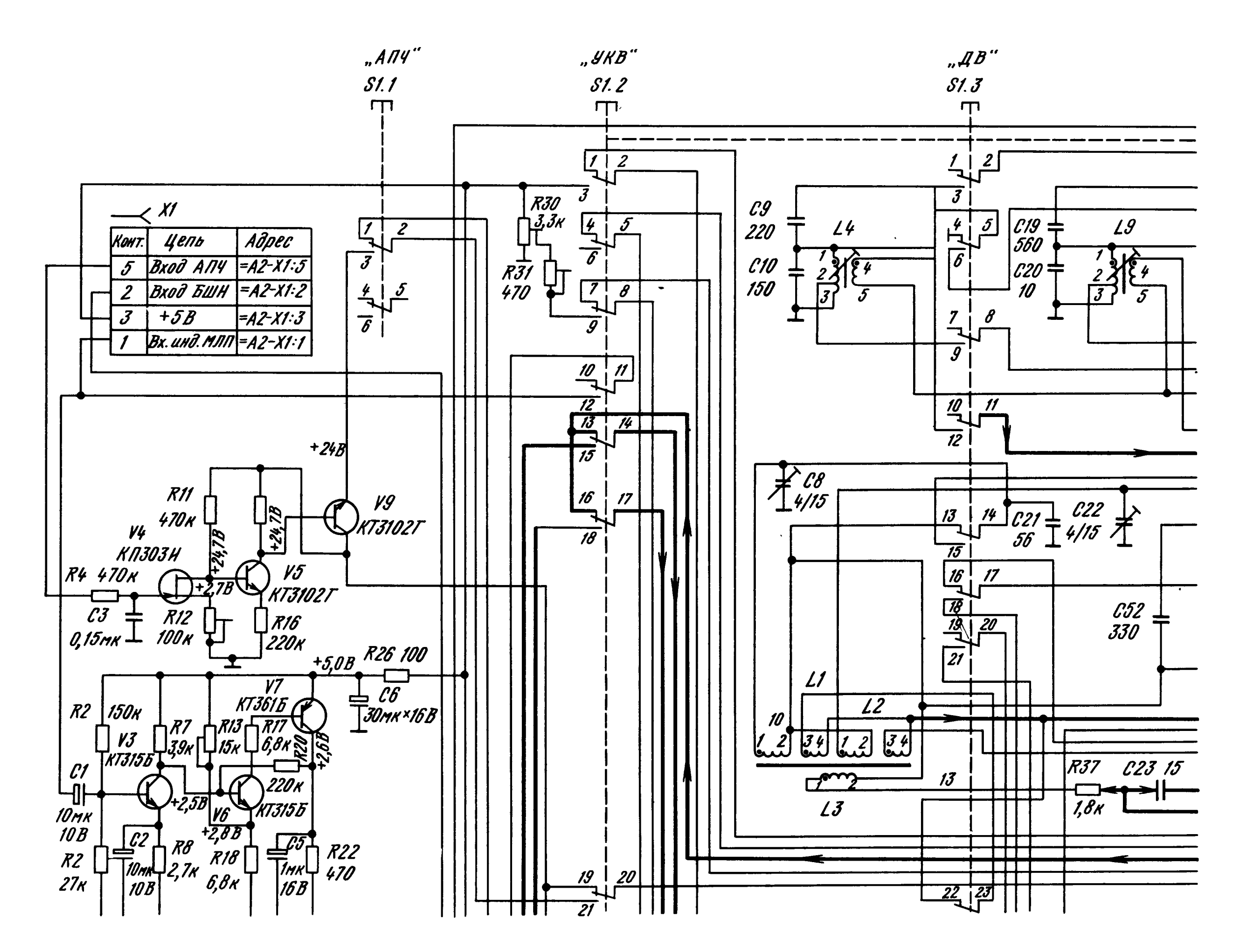
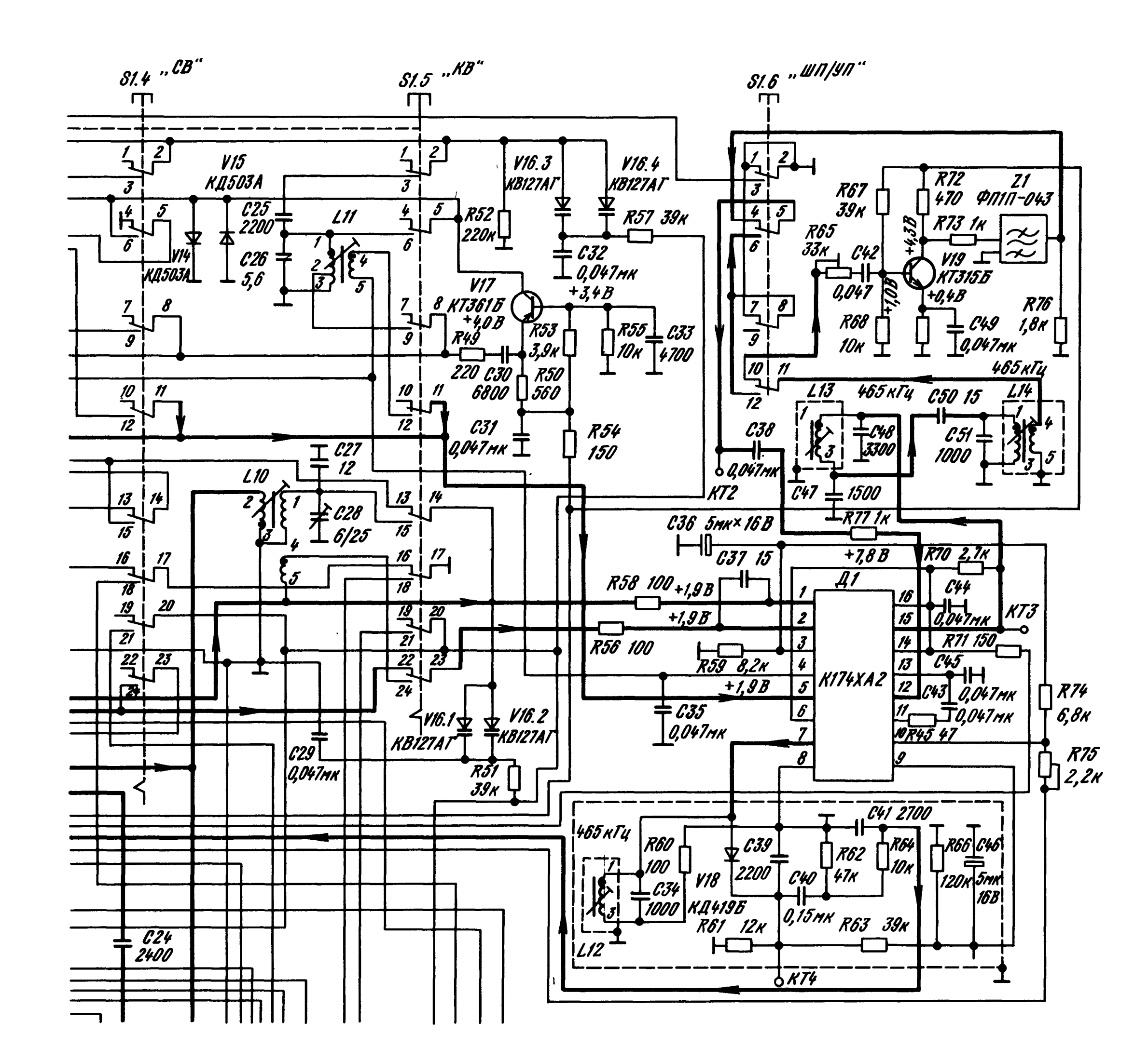


Рис. 2.2. (*продолжение*)



S1.4 „СВ"
S1.5 „КВ"
S1.6 „ШП/УП"
V15 КД503А
V14 КД503А
C25 2200
C26 5,6
L11
V16.3 КВ127АГ
V16.4 КВ127АГ
R52 220к
R57 39к
C32 0,047мк
+3,4В
V17 КТ361Б
+4,0В
R49 220
C30 6800
R53 3,9к
R50 560
R55 10к
C33 4700
C31 0,047мк
R54 150
C27 12
L10
C28 6/25
C29 0,047мк
V16.1 КВ127АГ
V16.2 КВ127АГ
R51 39к
C24 2400
R67 39к
R72 470
Z1 ФП1П-043
R73 1к
R65 33к
C42 0,047
+4,3В
V19 КТ315Б
+1,0В
+0,4В
R68 10к
C49 0,047мк
R76 1,8к
465 кГц
L13
C48 3300
C47
C50 15
L14
C51 1000
C38 0,047мк
КТ2
1500
R77 1к
C36 5мк×16В
C37 15
+7,8В
R70 2,7к
Д1
R58 100
+1,9В
C44 0,047мк
КТ3
R56 100
R71 150
R59 8,2к
C45
К174ХА2
C43 0,047мк
0,047мк
R74 6,8к
C35 0,047мк
R45 47
R75 2,2к
C41 2700
R60 100
C39 2200
R62 47к
R64 10к
R66 120к
C46 5мк 16В
C34 1000
V18 КД419Б
C40 0,15мк
L12
R61 12к
R63 39к
КТ4

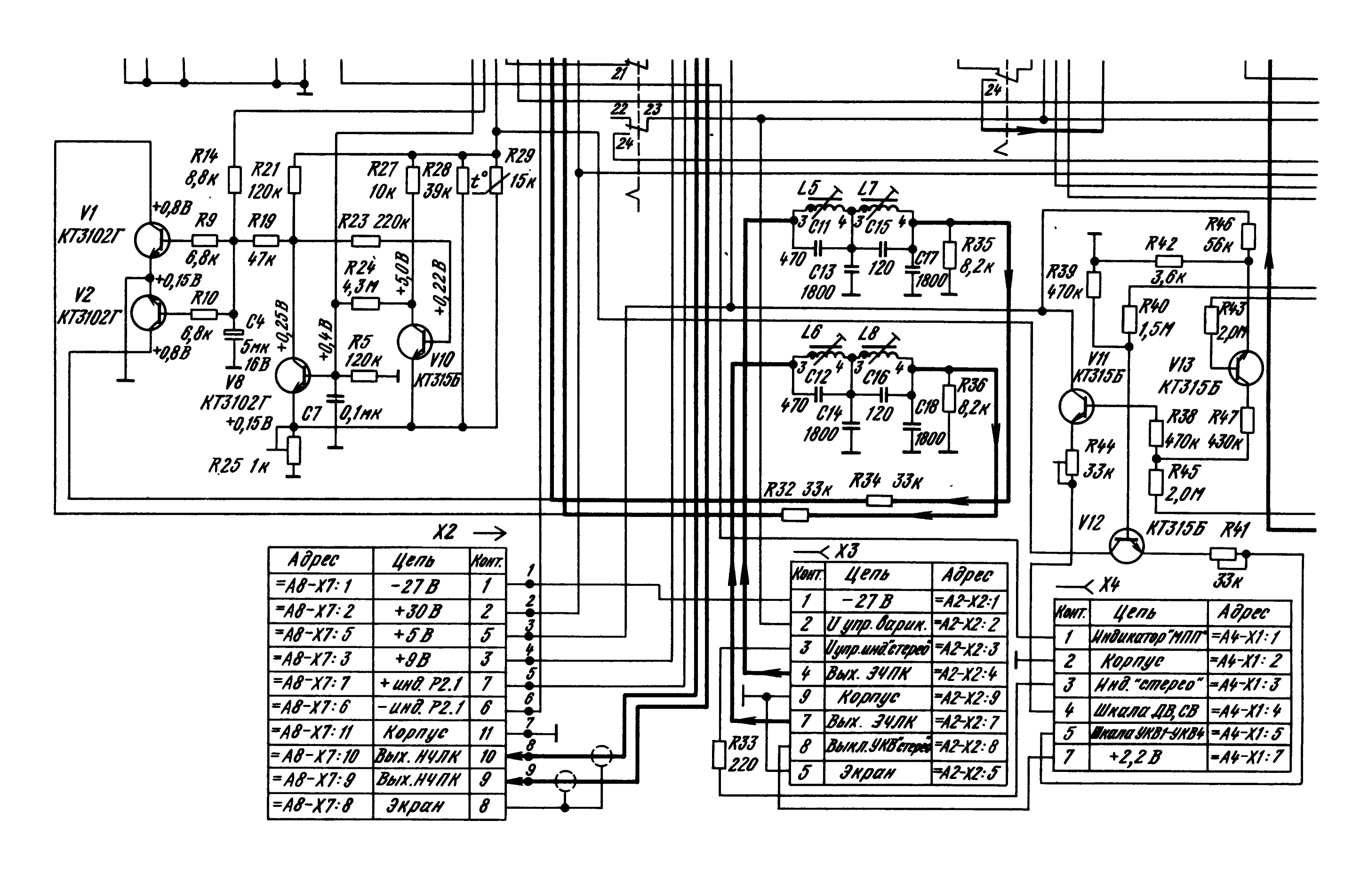


Рис. 2.2. (*продолжение*)

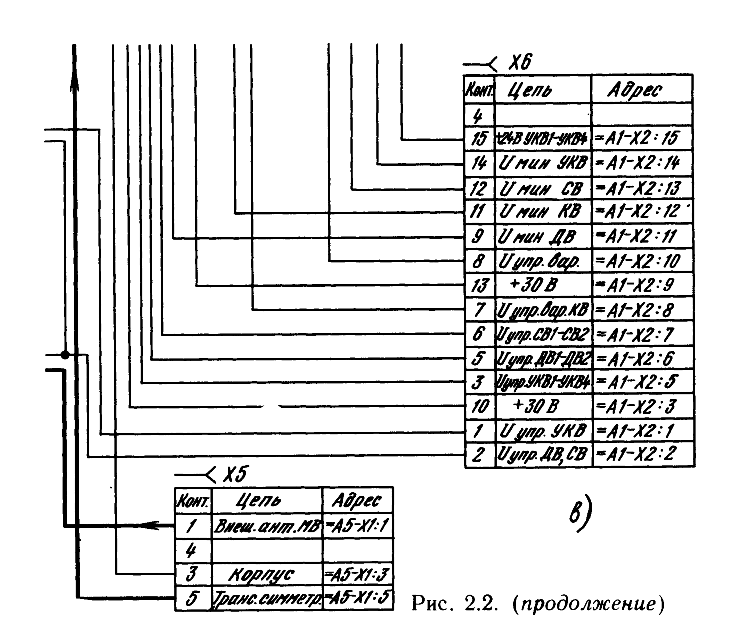


Рис. 2.2. (*продолжение*)

L12C34, настроенный на ПЧ и являющийся коллекторной нагрузкой оконечного каскада УПЧ. Усиленный сигнал ПЧ поступает на диодный детектор V18, на выходе которого включены фильтры, ограничивающие спектр низкочастотного сигнала: R64C41 (НЧ) и R62C40 (ВЧ).

Напряжение, управляющее системой АРУ, снимается с выхода детектора и поступает через резистор R63 на вывод 9 микросхемы D1, к выводу 10 которой подключен стрелочный индикатор точной настройки.

Устройство АПЧ в диапазоне УКВ представляет собой трехкаскадный усилитель постоянного тока, выполненный на транзисторах V4, V5, V9, на вход которого поступает управляющее напряжение с дискриминатора системы АПЧ блока ЧМ. В эмиттерную цепь оконечного транзистора усилителя постоянного тока V9 при нажатии кнопки АПЧ S1.1 подключается резистор R3 (в режиме плавной настройки) или R33 (в A1, в режиме фиксированной настройки). С движка подключаемого резистора снимается управляющее напряжение варикапов. Изменение точной настройки на станцию приводит к изменению напряжения на эмиттере транзистора V9, что в свою очередь изменяет управляющее напряжение варикапов, восстанавливая точную настройку на станцию.

Устройство БШН в диапазоне УКВ обеспечивает подавление шумов и помех при перестройке приемника, а также подавление боковых настроек. Оно состоит из триггера, выполненного на транзисторах V8 и V10, и электронных ключей правого и левого каналов ЗЧ на транзисторах V1 и V2. Триггер управляется сигналом, поступающим на базу транзистора V8 с амплитудного детектора системы БШН блока ЧМ. В исходном состоянии транзистор V8 закрыт, ключи V1 и V2 находятся в режиме насыщения и слабый низкочастотный сигнал (шумы, боковые настройки) не проходит на вход УЗЧ. Ослабление сигнала определяется отношением сопротивления резистора R32 (R34) к сопротивлению насыщенного транзистора V1 (V2).

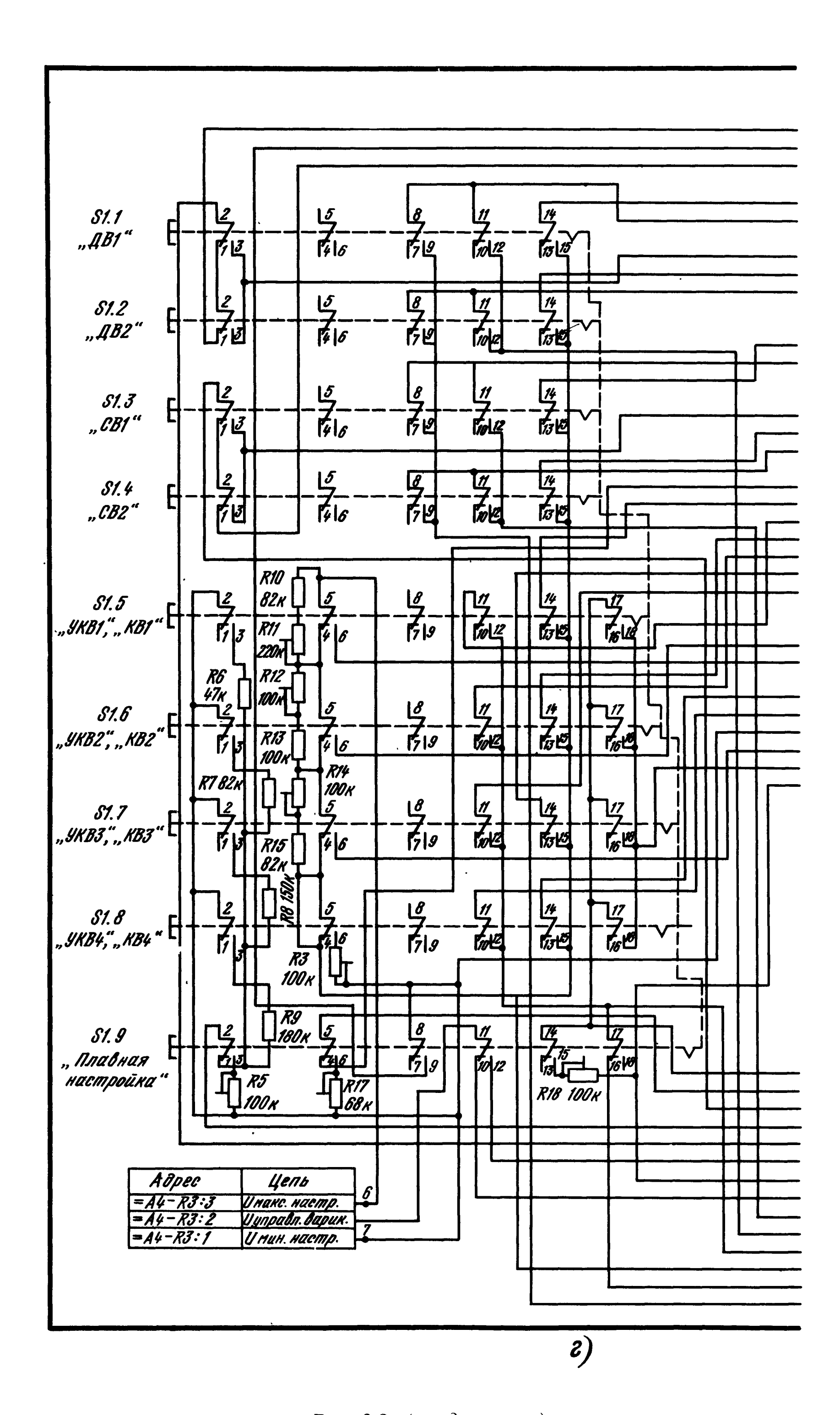
При настройке на сигнал принимаемой станции с точностью, соответствующей ширине полосы пропускания резонансных контуров системы БШН (L18C79 в блоке ЧМ), триггер опрокидывается, электронные ключи переходят в закрытое состояние и полезный сигнал звуковой частоты подается на вход УЗЧ.

Устранение возможных акустических щелчков при срабатывании электронных ключей обеспечивается подачей сигнала через интегрирующую цепь R19C4. Термостабилизация порога срабатывания БШН обеспечивается терморезистором R29.

Фильтры надтональных частот левого и правого каналов L55C11L7C15C1C17 и L6C12L8C16C14C18 содержат режекторные контуры, настроенные на частоты 31,25 и 62,5 кГц. Фильтры включены между выходом стереодекодера, расположенного в блоке ЧМ, и входом УЗЧ, расположенного в блоке магнитофона.

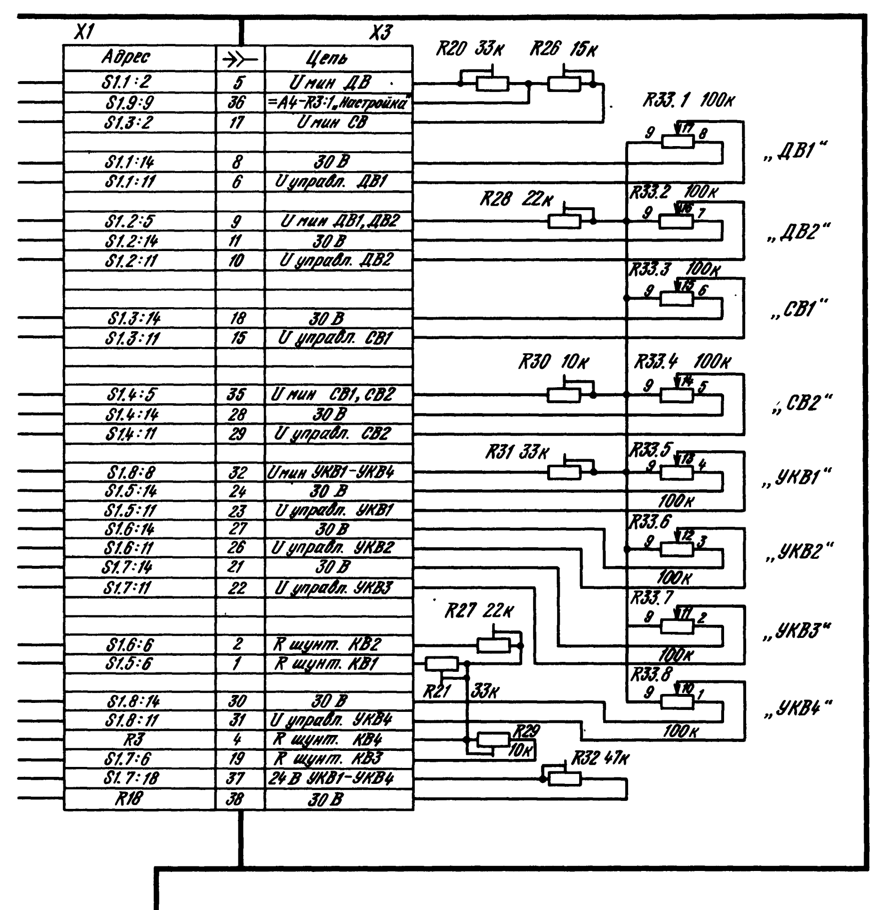
Устройство световой индикации многолучевого приема сигнализирует о наличии искажений принимаемых сигналов за счет отражений УКВ от препятствий на пути их распространения и одновременного приема сигналов, пришедших с разных направлений.

Работа устройства индикации МЛП основана на том, что при многолучевом приеме



г)

Рис. 2.2. (*продолжение*)



→ X2

Конт.	Цепь	Адрес
4		
15	24В УКВ1-УКВ4	=A3-S1.1:1
14	U мин УКВ	=A3-S1.3:16
12	U мин СВ	=A3-S1.4:18
11	U мин КВ	=A3-S1.5:18
9	U мин ДВ	=A3-S1.3:18
8	U упр. варикап.	=A3-R51
13	30 В	30 В
7	U упр. вар. КВ	=A3-S1.5:21
6	U упр. СВ1, СВ2	=A3-S1.4:21
5	U упр. ДВ1, ДВ2	=A3-S1.3:21
3	U упр. УКВ1-УКВ4	=A3-S1.2:24
10	30 В	=A3-S1.2:20
1	U упр. УКВ	=A3:R40
2	U упр. СВ, ДВ	=A3:R45

Рис. 2.2. (*продолжение*)

появляется характерная АМ поступающего на вход приемника ЧМ сигнала. На резисторе R74 блока ЧМ при этом появляется низкочастотная составляющая.

Устройство индикации многолучевого приема состоит из усилительного каскада на транзисторе V3 и триггера на транзисторах V6 и V7 с одним устойчивым состоянием, порог срабатывания которого устанавливается переменным резистором R13. Индикатором МЛП является светодиод V1. Низкочастотная составляющая интерференционного сигнала поступает с блока ЧМ на базу транзистора V3 и после усиления производит опрокидывание триггера. При этом возникает свечение светодиода V1.

Блок фиксированных настроек (A1) (рис. 2.2,*г*) обеспечивает возможность предварительной настройки приемника на восемь станций (четыре станции в диапазоне УКВ и по две станции в диапазонах ДВ и СВ) с последующим выбором любой из них с помощью соответствующего переключателя S1 или переход на плавную настройку.

Управляющее напряжение на варикапы V16.1 — V16.4 (в блоке A3) подается с блока

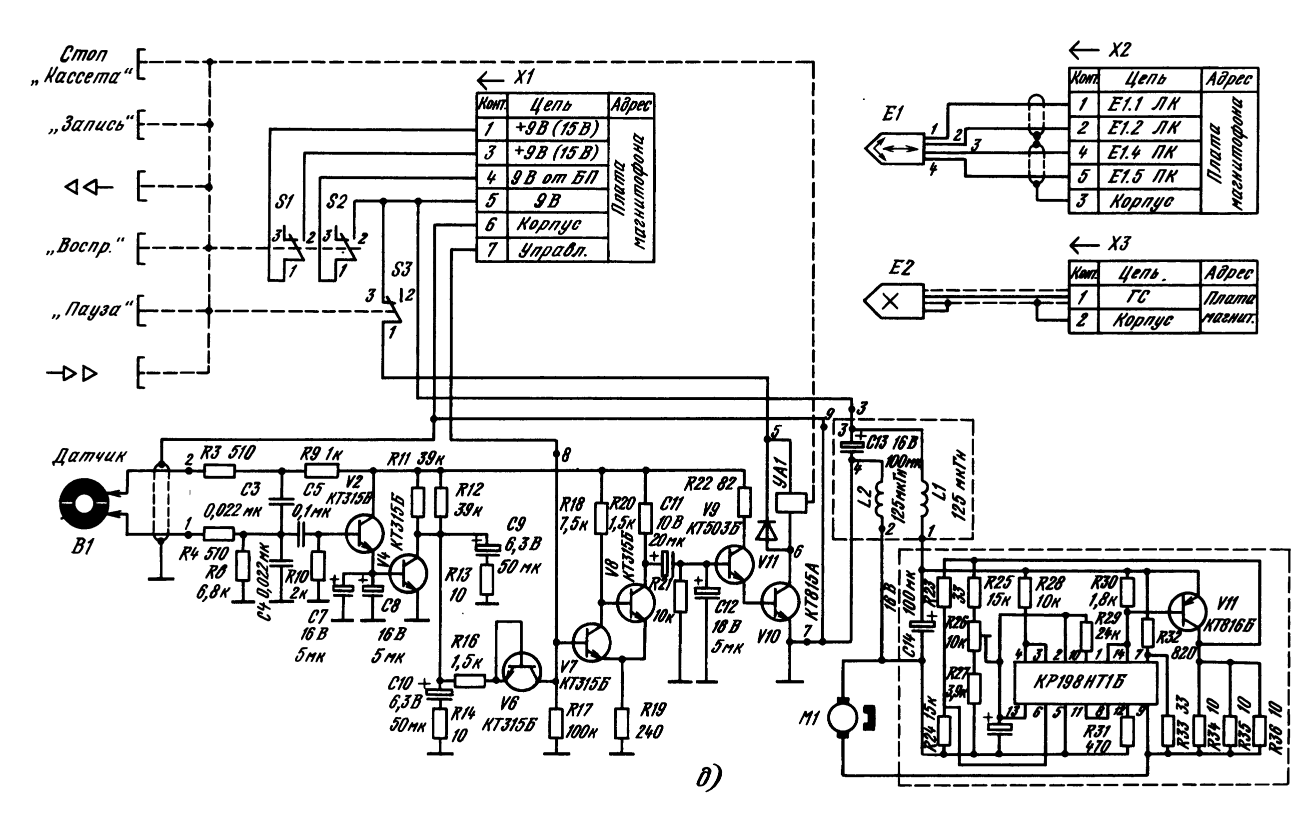
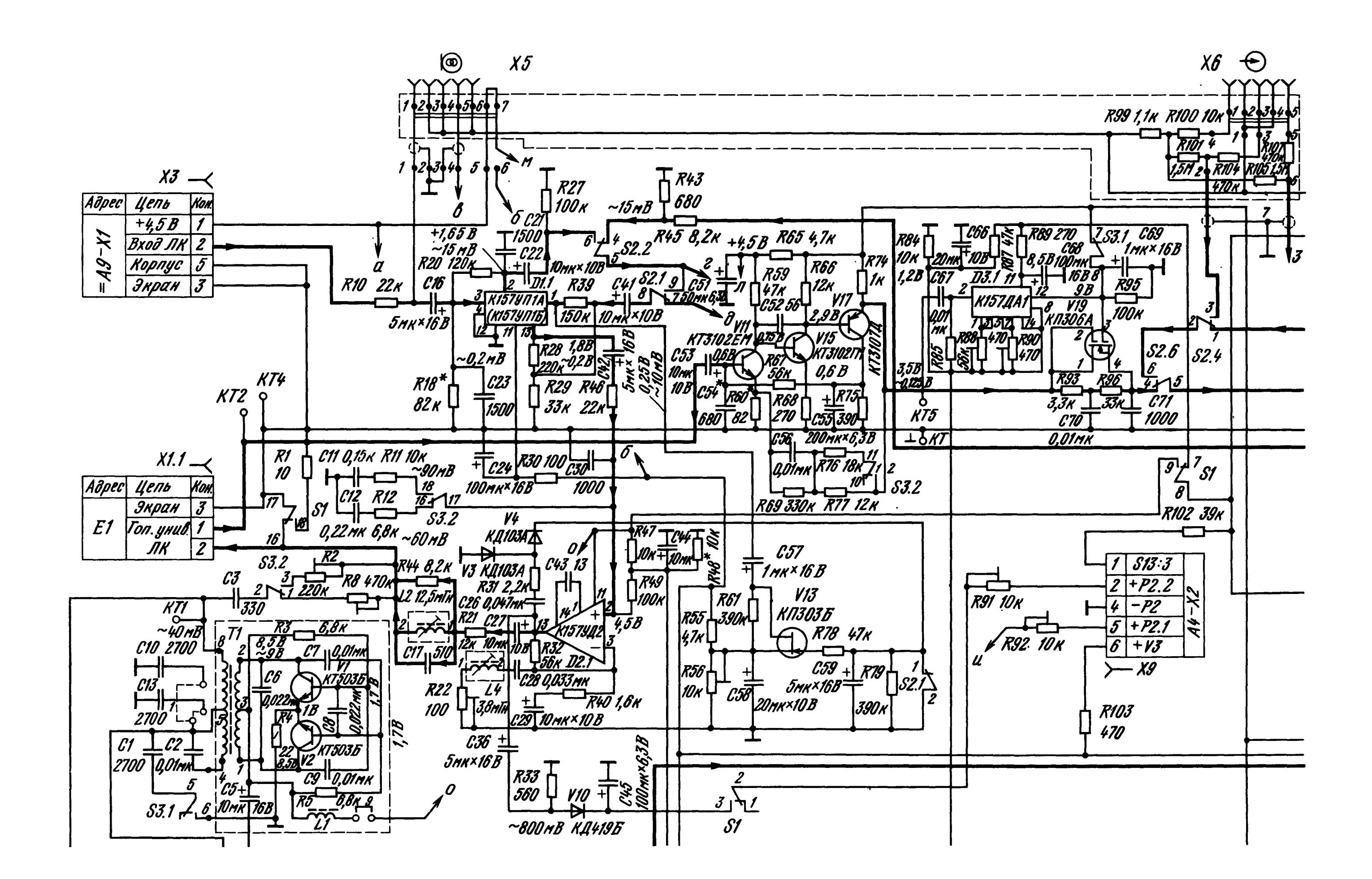


Рис. 2.2. (*продолжение*)


X5
X6
X3
Адрес
Цепь
Кон.
=А9-Х1
+4,5 В
1
Вход ЛК
2
Корпус
5
Экран
3
X1.1
E1
Экран
3
Гоп. унив.
1
ЛК
2
R10 22к
C16
5мк×16В
R20 120к
+1,65 В
~15 мВ
C21 1500
C22
10мк×10В
R27 100к
D1.1
К157УП1А
(К157УП1Б)
R39 150к
C41 10мк×10В
S2.1
C51 50мк×6,3В
~15 мВ
R43 680
R45 8,2к
S2.2
+4,5 В
R65 4,7к
R59 47к
R66 12к
C52 56
2,9 В
V17
R74 1к
КТ3101А
V11
КТ3102ЕМ
V15
КТ3102ГМ
R67 56к
0,6 В
C53 10мк 10В
C54*
R60* 82
680
R68 270
C55 200мк×6,3В
R75 390
C56 0,01мк
R76 18к
R69 330к
R77 12к
S3.2
R18* 82к
~0,2 мВ
C23 1500
R28 220к
1,8 В
~0,2 В
R29 33к
R46 22к
C42 5мк×16В
0,25 В
~10 мВ
KT2
KT4
R1 10
C11 0,15к
R11 10к
~90 мВ
C12 0,22мк
R12 6,8к
~60 мВ
S1
S3.2
C24 100мк×16В
R30 100
C30 1000
V4 КД103А
V3 КД103А
C3 330
R2 220к
R8 470к
R44 8,2к
L2 12,5мГн
R31 2,2к
C26 0,047мк
C43 13
R47 10к
C44 10мк
R48* 10к
R49 100к
4,5 В
К157УД2
D2.1
C17 510
R21 12к
C27 10мк 10В
R32 56к
C28 0,033мк
R40 1,6к
R22 100
L4 3,8мГн
C29 10мк×10В
C36 5мк×16В
R33 560
V10 КД419Б
C45 100мк×6,3В
~800 мВ
KT1
~40 мВ
C10 2700
C13 2700
T1
R3 6,8к
8,5 В
~9 В
C7 0,01мк
V1 КТ503Б
C6 0,022мк
1 В
C8 0,022мк
R4 22
V2 КТ503Б
8,5 В
C9 0,01мк
1,7 В
C1 2700
C2 0,01мк
C5 10мк 16В
R5 6,8к
L1
S3.1
C57 1мк×16В
R55 4,7к
R61 390к
V13 КП303Б
R78 47к
R56 10к
C58 20мк×10В
C59 5мк×16В
R79 390к
S2.1
R84 10к
1,2 В
C66 10В
20мк
C67 0,01мк
R87 47к
R89 270
8,5 В
C68 100мк 16В
S3.1
C69 1мк×16В
D3.1 К157ДА1
R95 100к
9 В
V19 КП306А
R85 30к
R88 470
R90 470
3,5 В
~0,125 В
KT5
KT
R93 3,3к
R96 33к
C70 0,01мк
C71 1000
S2.6
S2.4
R99 1,1к
R100 10к
R101 1,5М
R104 470к
R105 1,5М
R107 470к
S1
R102 39к
1
S13:3
2
+P2.2
4
−P2
5
+P2.1
6
+V3
A4-X2
X9
R91 10к
R92 10к
R103 470

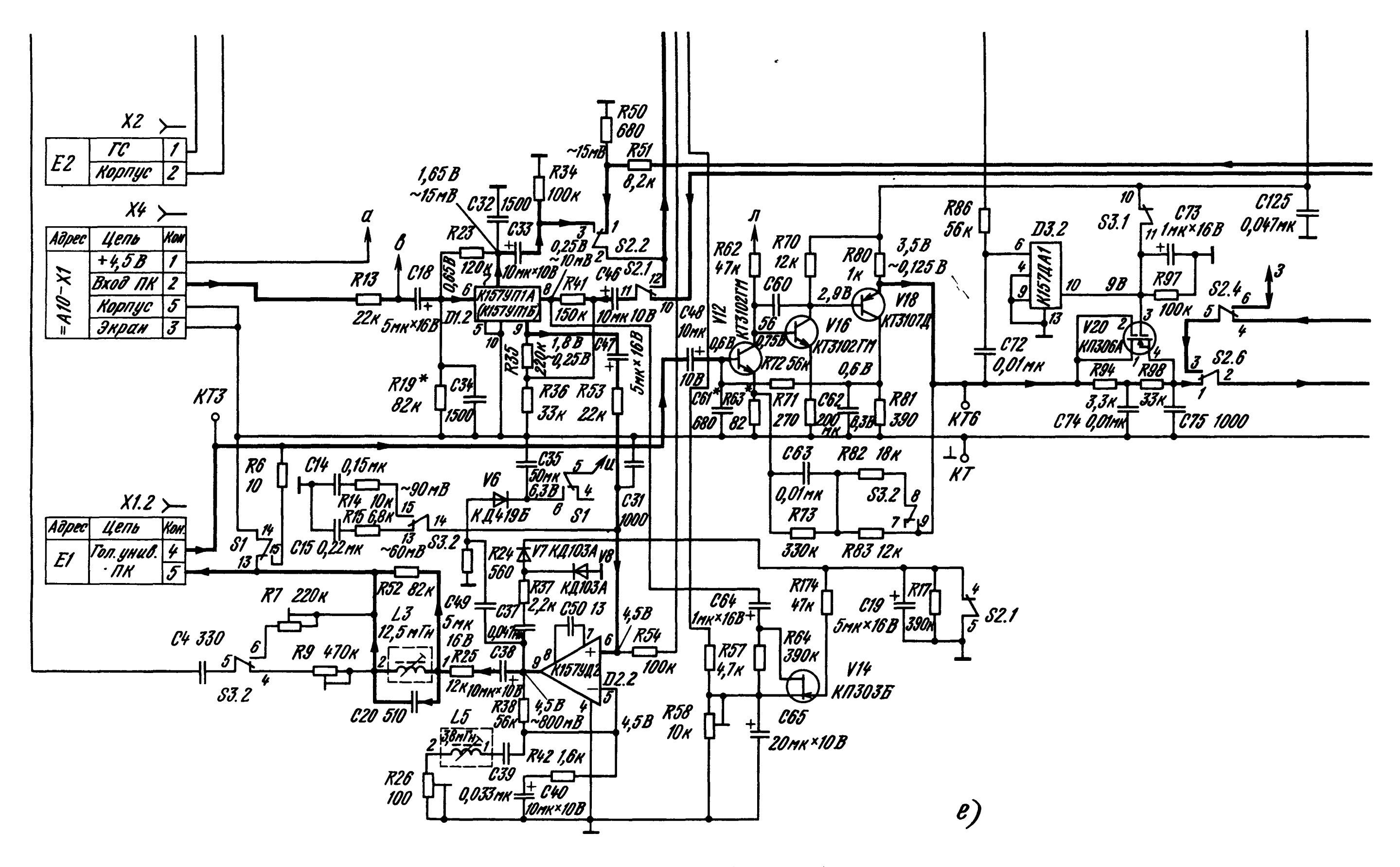
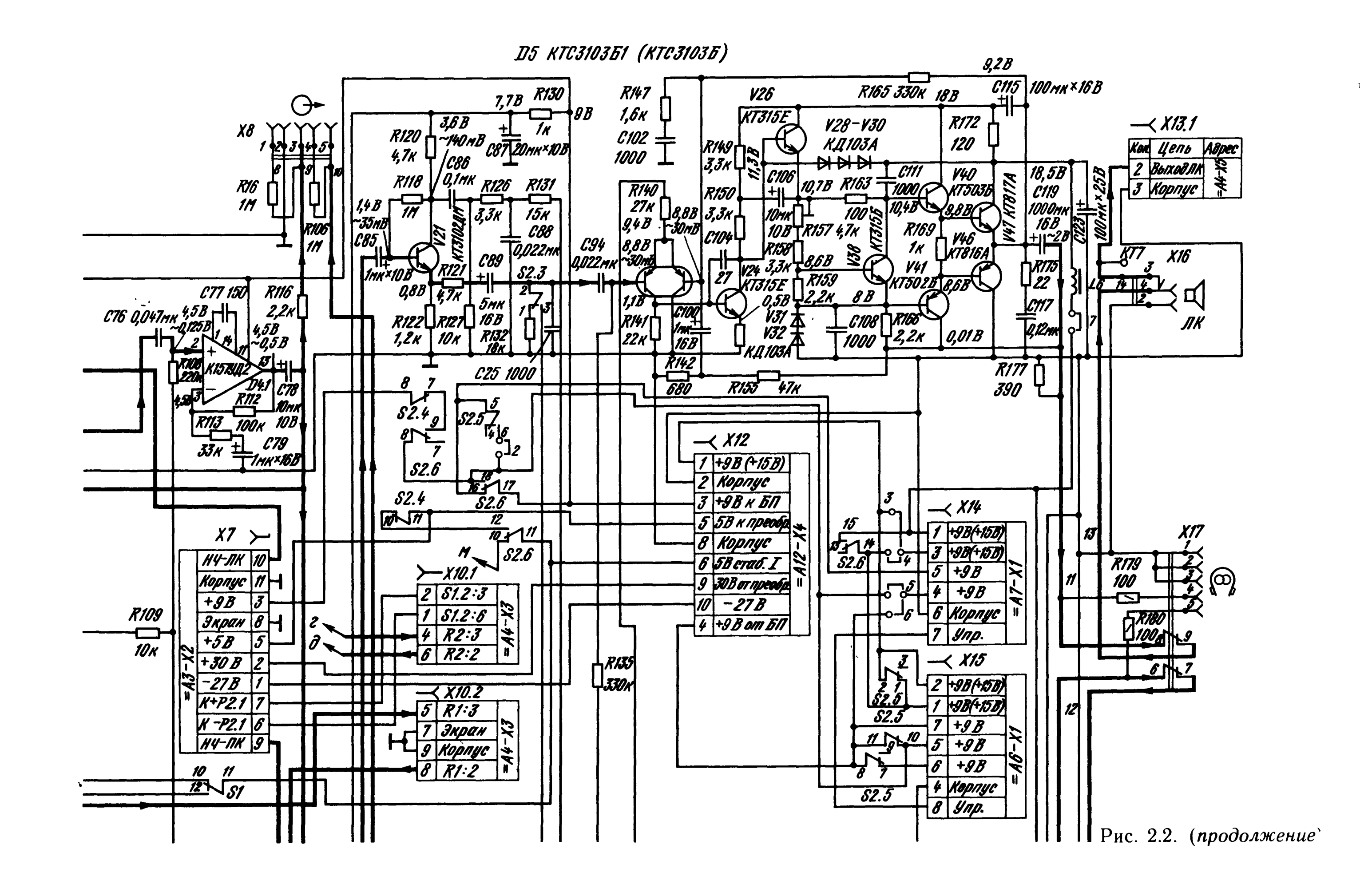


Рис. 2.2. (*продолжение*)



Конт.	Цепь	Адрес
2	Выход ЛК	=А4-Х5
3	Корпус	

X12		
1	+9В (+15В)	=А12-Х4
2	Корпус	
3	+9В к БП	
5	5В к преобр.	
8	Корпус	
6	5В стаб. I	
9	30В от преобр.	
10	−27В	
4	+9В от БП	

X14		
1	+9В(+15В)	=А7-Х1
3	+9В(+15В)	
5	+9В	
4	+9В	
6	Корпус	
7	Упр.	

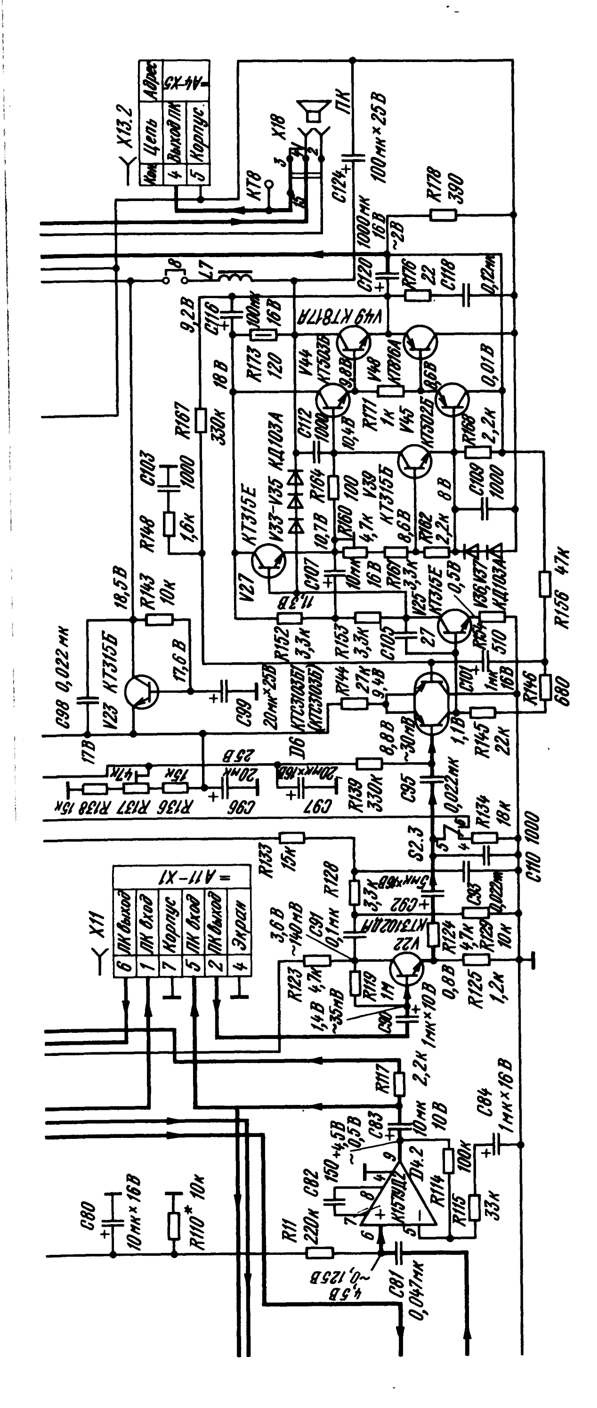
X15		
2	+9В(+15В)	=А6-Х1
1	+9В(+15В)	
7	+9В	
5	+9В	
6	+9В	
4	Корпус	
8	Упр.	

X7		
НЧ-ЛК	10	=А3-Х2
Корпус	11	
+9В	3	
Экран	8	
+5В	5	
+30 В	2	
−27В	1	
К+Р2.1	7	
К −Р2.1	6	
НЧ-ПК	9	

X10.1		
2	S1.2:3	=А4-Х3
1	S1.2:6	
4	R2:3	
6	R2:2	

X10.2		
5	R1:3	=А4-Х3
7	Экран	
9	Корпус	
8	R1:2	

Рис. 2.2. (*продолжение*)



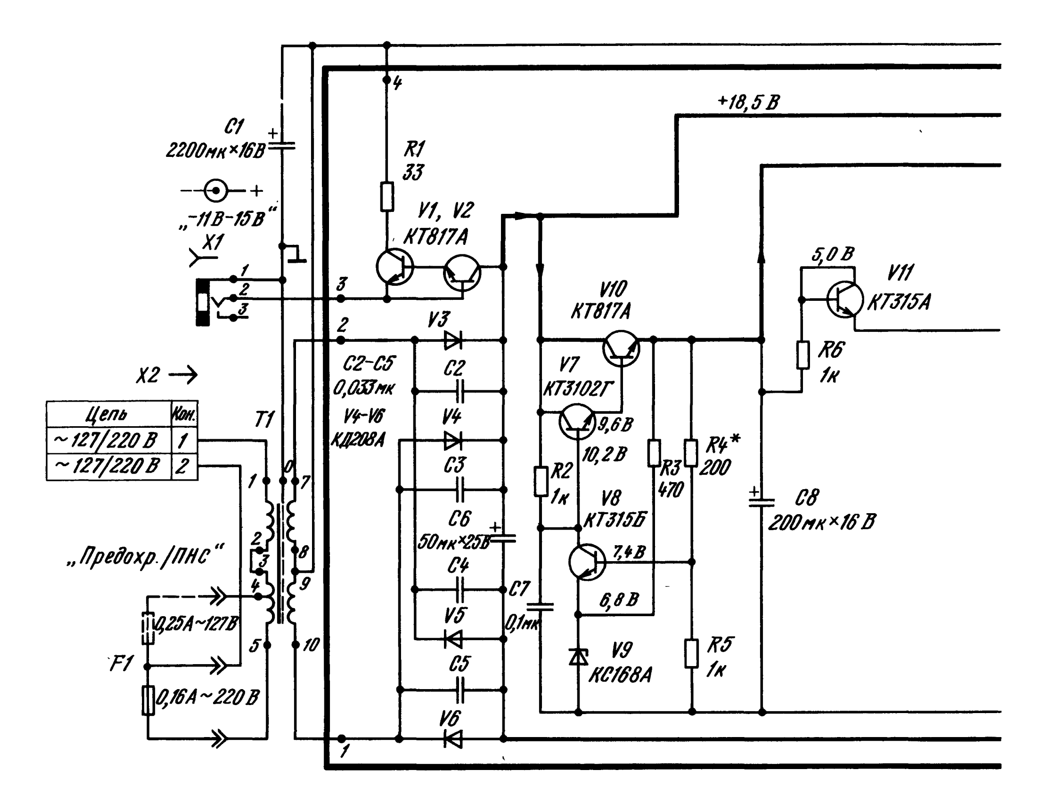
переменных резисторов R33 при нажатии соответствующей кнопки фиксированной настройки или с переменного резистора плавной настройки R3 (расположенного на корпусе магнитолы) при нажатии кнопки S1.9.

Установка пределов перестройки управляющего напряжения варикапов производится соответствующими резисторами. Для установки нижней границы частот диапазонов ДВ, СВ и КВ служат резисторы R20, R26, R25 при нажатии соответствующей кнопки диапазона и кнопки S1.9. При этом резистор плавной настройки R3 должен находиться в крайнем положении, соответствующем минимальному значению управляющего напряжения.

Аналогичные функции при нажатии кнопок фиксированных настроек S1.1—S1.4 (ДВ1, ДВ2 и СВ1, СВ2) выполняют резисторы R28 и R30. При этом в крайнем положении, соответствующем минимальному управляющему напряжению, должны находиться движки потенциометров R33.5—R33.8. В диапазонах ДВ, СВ, КВ верхнее значение управляющего напряжения составляет 30 В и подается на контакт 15 переключателей S1.1 — S1.8 с вывода 10 соединителя X2.

С помощью кнопок S1.5 — S1.8 и нажатой кнопки КВ в блоке АМ включаются растянутые КВ диапазоны, которые получаются выделением интервалов из напряжения, управляющего обзорным диапазоном, и приведением границ этих интервалов к крайним положениям резистора плавной настройки R3. Для этого параллельно и последовательно резистору R3 подключаются следующие резисторы: в диапазоне КВ1: последовательно R6, R10, R11; параллельно R21; в диапазоне КВ2: последовательно R7, R12, R13; параллельно R27; в диапазоне КВ3: последовательно R8, R14, R15; параллельно R29; в диапазоне КВ4: последовательно R9; параллельно R3.

При соответствующем положении движка резистора плавной настройки R3 резисторы R11, R12, R14 служат для установки одной из граничных частот (верхней или нижней) диапазонов КВ1—КВ3. Противоположная частота при этом устанавливается с помощью резисторов R21, R27, R29 соответственно. Резистор R3 служит для установки нижней граничной частоты диапазона КВ4. Верхняя граничная частота этого диапазона устанавливается при регулировке блока АМ с помощью катушки L11.



Переключатели S1.5 — S1.8 управляют и фиксированными настройками УКВ1 — УКВ4 при нажатии кнопки S1.2 УКВ в блоке AM. Верхнее (24 В) и нижнее (3 В) управляющие напряжения устанавливают при нажатии кнопки S1.5. Резистор R32 служит для установки верхнего управляющего напряжения. При этом движок резистора R33.4 должен находиться в положении, соответствующем максимальному управляющему напряжению 24 В.

С помощью резистора R31 устанавливается нижнее значение управляющего напряжения. При этом движок переменного резистора R33.4 должен находиться в положении, соответствующем минимальному значению управляющего напряжения 3 В.

В режиме плавной настройки (при нажатой кнопке S1.9) установка верхнего и нижнего значений управляющего напряжения 24 и 3 В осуществляется с помощью резисторов R18 и R17 при соответствующих положениях потенциометра плавной настройки R3.

Блок лентопротяжного механизма (A7) (рис. 2.2,*д*). Электрическая часть блока лентопротяжного механизма (ЛПМ) содержит плату автостопа, электродвигатель с электронным регулятором частоты вращения M1, электромагнит YA1, фильтр, микропереключатели S1 — S3.

При нажатии любой клавиши режимов работы ЛПМ, кроме режима «Пауза», напряжение питания через контакты микропереключателей S1 и S2 подается на двигатель, плату автостопа и плату магнитофона.

Дроссели L1 и L2 и конденсатор C13 являются элементами фильтра защиты электрической схемы от помех электродвигателя. Электромагнит YA1 обеспечивает перевод ЛПМ в режим «Останов». Устройство автостопа состоит из цепи формирования импульса (R3, R4, R6, C3, C4), предварительного усилителя на транзисторах V2, V4, триггера на транзисторах V7, V8 и усилителя мощности на составном транзисторе V9, V10.

Через контакты датчика периодически в соответствии со скоростью вращения подкассетных узлов подается напряжение на конденсатор C4, который при этом заряжается. Положительные импульсы открывают транзисторы V2, V4, и напряжение на конденсаторе C10 становится недостаточным для открывания триггера.

Остановка приемного подкассетного узла приводит к отсутствию периодического замы-

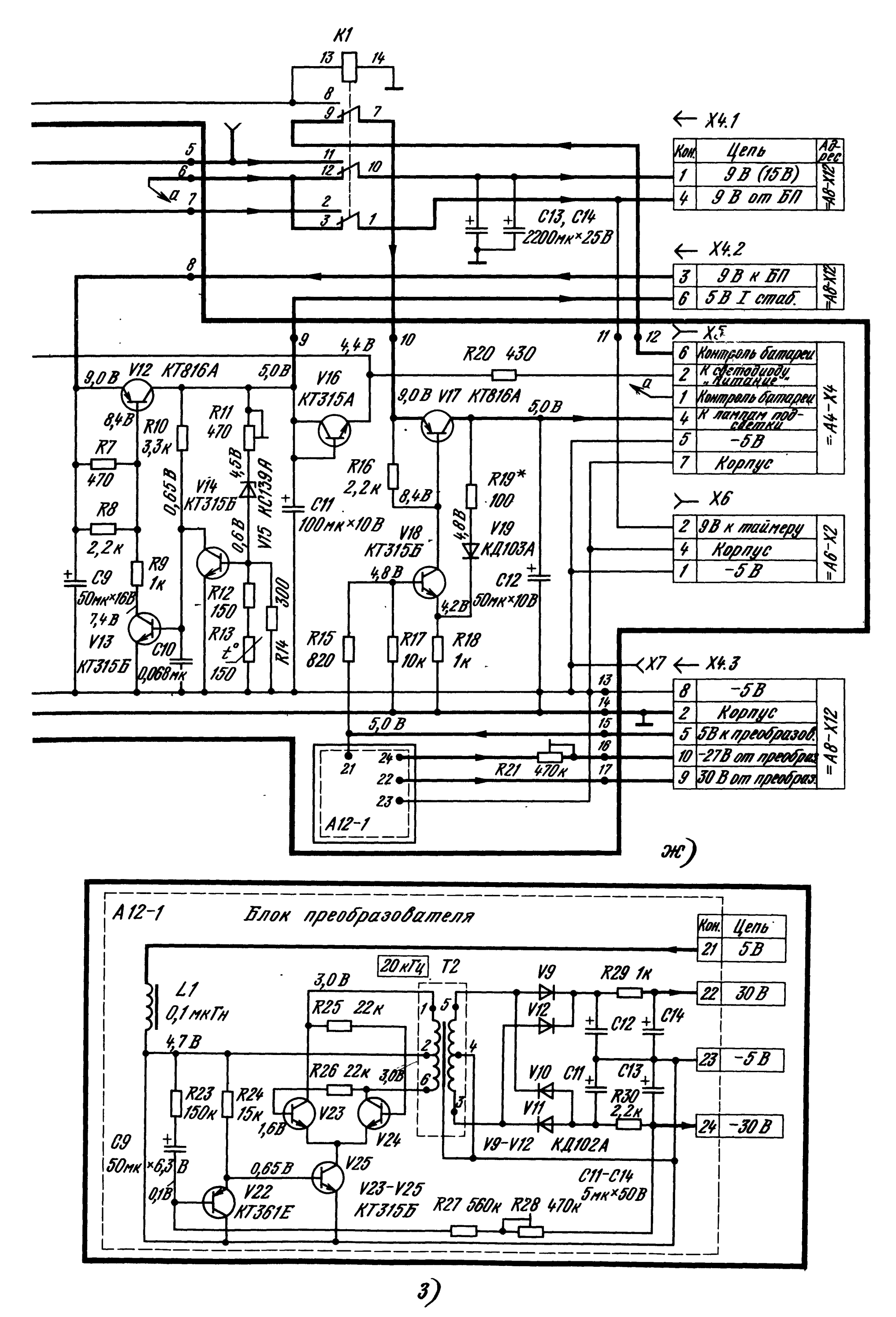


Рис. 2.2. (*окончание*)

кания-размыкания контактов датчика и отсутствию импульсов, открывающих транзисторы V2, V4. Транзисторы V2, V4 при этом закрыты, напряжение на конденсаторах C9, C10 возрастает и через транзистор V6 в диодном включении подается на вход триггера V7, V8, вызывая его срабатывание. Импульс тока, полученный с выхода триггера, усиливается, срабатывает электромагнит, и лентопротяжный механизм переводится в режим «Останов».

Блок магнитофона (A3) (рис. 2.2,*е*). В состав блока магнитофона входят: усилитель воспроизведения, усилитель записи, генератор стирания и подмагничивания, линейный и микрофонный усилители, шумоподавитель, расширитель стереобазы, система автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ), система индикации и усилитель мощности.

При работе в режиме воспроизведения сигнал с УГ поступает на вход усилителя воспроизведения на транзисторах V11, V15, V17 (V12, V16, V18) с гальванической межкаскадной связью. Усилитель воспроизведения охвачен частотно-зависимой ООС с различной постоянной времени при использовании различных типов лент. В режиме «Норм.» цепь отрицательной обратной связи R77C56 для левого канала и R83C63 для правого канала, а в режиме «Хром» цепь R76R77C56 для левого и R82R83C63 для правого каналов. Амплитудно-частотная характеристика усилителя воспроизведения в области НЧ определяется цепью R69C56 (R73C63).

Шумоподавитель выполнен по схеме динамического фильтра и содержит двухзвенный пассивный ФНЧ R93C70R96C71 (R94C74R98C75), параллельно которому подключены сток-исток транзистора V19 (V20) и устройство управления на микросхеме D3.

Сигнал с выхода усилителя воспроизведения (УВ) поступает на пассивный фильтр и на вход D3 (вывод 2 — вход левого канала, вывод 6 — вход правого канала).

Микросхема D3 представляет собой двухканальный амплитудный усилитель-детектор, постоянное выходное напряжение которого пропорционально среднеквадратическому значению входного сигнала. Напряжение на выходе D3 при входном сигнале на уровне порога срабатывания недостаточно для открывания транзистора V19 (V20), и полоса пропускания ФНЧ ограничивается 3,5 кГц, что приводит к уменьшению уровня шума. При номинальном уровне сигнала на входе шумоподавителя транзисторы V19 и V20 открываются, шунтируя ФНЧ, и АЧХ при этом линейна. Отключается шумоподавитель подачей на затвор транзистора V19 (V20) постоянного напряжения через переключатель S3.1, что приводит к открыванию транзисторов.

На микросхеме D4 выполнен линейный усилитель. Он охвачен отрицательной обратной связью через цепь R112R113C79 (R114R115C84).

При ненажатой кнопке S2.6 на вход линейного усилителя подается сигнал с выхода шумоподавителя, при нажатой кнопке S2.6 — либо с приемника, либо с соединителя X6. Выход линейного усилителя подключен к соединителям X8 и X11, к которым подключают блок регулировок.

С блока регулировок через контакты 2 и 6 соединителя X11 сигнал поступает на расширитель стереобазы. Расширитель выполнен на транзисторе V21 (V22). Фазосдвигающая цепь перекрестного канала выполнена на элементах R126 (R128) и C88 (C93). Включение расширителя осуществляется переключателем S2.3.

Далее сигнал поступает на вход усилителя мощности, который представляет собой операционный усилитель с глубокой обратной отрицательной связью по постоянному току и переменному напряжению. Входные каскады усилителя мощности выполнены по схеме дифференциального усилителя на микросхемах D5, D6. Усиленный сигнал с микросхемы D5 (D6) через каскады на транзисторах V24, V26 (V25, V27) подается на выходной каскад.

Выходной каскад выполнен на комплементарных транзисторах V40 и V41 (V44 и V45), V46 и V47 (V48 и V49). Начальное смещение на оконечные каскады задается транзисторами V38 (V39), обеспечивающими термостабилизацию тока покоя оконечного каскада усилителя.

Для предотвращения работы оконечного каскада в режиме насыщения используется устройство ограничения, выполненное на диодах V28 — V32 (V33 — V37). Резистором R157 (R160) устанавливается ток покоя. Симметричное ограничение на выходе усилителя мощности устанавливается резистором R137.

Питание входного каскада осуществляется через электронный фильтр на транзисторе V23. Для уменьшения взаимного влияния усилителя мощности и радиоприемника магнитолы используют дроссель L6 (L7).

На микросхеме D1 выполнены двухканальный микрофонный усилитель и предварительный УЗ.

При записи с приемника или с соединителя X6 сигнал с выхода линейного усилителя через делитель R45R43 (R51R50) и контакты 4—5 (1—2) переключателя S2.2 поступает на соединитель X10, к которому подключен регулятор уровня записи.

При ручной регулировке уровня записи сигнал с вывода 6 (8) соединителя X10 поступает через контакты 7, 8 (10, 11) переключателя S2.1 на вывод 1 (8) предварительного УЗ (вход микросхемы D1). Предварительный УЗ охвачен отрицательной обратной связью по цепи R28R29 (R35R36). С его выхода [вывод 13 (9)] сигнал поступает на оконечный УЗ, выполненный на микросхеме D2 [вывод 2 (6)]. Для обеспечения необходимой АЧХ микросхема D2 охвачена частотно-зависимой отрицательной обратной связью по

цепи R22L4C28R32R40C29 (R26L5C39C38R42C40). Резистор R22 (R26) используется для регулировки подъема верхних частот. Коррекция НЧ обеспечивается цепью R46R12C12 (R53R15C15) в режиме «Норм» и цепью R46R11C11 (R53R14C14) в режиме «Хром». Контур L2C17R44 (L3C20R50) выполняет функцию фильтра-пробки и препятствует проникновению ВЧ напряжения от генератора стирания и подмагничивания (ГСП) на выход УЗ.

В режиме АРУЗ сигнал с линейного усилителя, минуя регулятор уровня записи, через контакты 8—9 (11—12) переключателя S2.1 попадает на вход предварительного УЗ на микросхеме D1. В качестве управляющего элемента АРУЗ служат полевые транзисторы V13 (V14), сопротивление участка сток-исток которых изменяется в зависимости от уровня записываемого сигнала. Управляющее напряжение на затворы транзисторов V13 (V14) подается с диодов V3, V4 (V7, V8), подключенных к выходу УЗ. Резисторами R56 (R58) устанавливается требуемый порог срабатывания АРУЗ.

В режиме записи с микрофона сигнал поступает на вход микрофонного усилителя [на вывод 3 (6) микросхемы D1]. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по цепи R10R20 (R22R13). С выхода микрофонного усилителя [вывода 2 (7)] сигнал через контакты 5—6 (2—3) переключателя S2.2 поступает в зависимости от режима записи (автоматического или ручного) либо на регулятор уровня записи, либо на вход предварительного УЗ.

Генератор стирания и подмагничивания выполнен по двухтактной схеме с емкостной обратной связью на транзисторах V1, V2. Частота ГСП определяется индуктивностью стирающей головки (СГ) и емкостью С2.

Ток подмагничивания регулируется резисторами R8 (R9) в режиме «Норм» и резисторами R2 (R7) в режиме «Хром». Благодаря подключению конденсатора С1 обеспечивается возможность расстройки ГСП для исключения помехи при записи с приемника в АМ диапазонах.

Система индикации уровня сигнала работает следующим образом. В режиме записи сигнал с выхода УЗ выпрямляется диодами V10 (V6) и поступает на индикаторы через контакты 2—3 (5—6) переключателя S1. Подстроечные резисторы R91 (R92) служат для регулировки чувствительности индикаторов.

Блоки микрофонов ЛК и ПК (А9 и А10) (рис. 2.2,*а*) идентичны. Блок предназначен для преобразования акустических колебаний мембраны микрофона в электрические сигналы и передачи их на УЗ. Блок микрофона содержит электретный микрофон МКЭ-3, развязывающий фильтр R1C1 в цепи питания и разделительный конденсатор С2.

Блок регулировок (А11). Принципиальная электрическая схема блока приведена на схеме соединений (см. рис. 2.2, *а*). Блок обеспечивает раздельную регулировку тембра по ВЧ и НЧ звуковым частотам (R3 и R8), регулировку громкости R22 и баланса стереоканалов R12. Регуляторы громкости имеют тонкомпенсацию.

Регуляторы тембра выполнены по мостовой схеме. В состав регулятора тембра НЧ входят резисторы R1—R5 и конденсаторы С1—С4. В состав регулятора тембра ВЧ входят резистор R8 и конденсаторы С5—С8.

В устройство тонкомпенсации входят элементы R14—R21 и С9—С18, подключаемые к дополнительным отводам резистора R22. Элементы R16, R17, R19, R20 и С13—С16 образуют цепь коррекции НЧ, а R14, R15, R18, R21 и С9—С12 — ВЧ. Глубина коррекции зависит от положения движка регулятора громкости.

Блок питания (А12) (рис. 2.2, *ж*) обеспечивает питание электрических цепей магнитолы: от сети переменного тока, от внутренней батареи напряжением 5,6...10 В, от внешнего источника питания постоянного тока напряжением 11...15 В.

Для коммутации электрических цепей блока питания (БП) при работе от внутренней батареи или от внешних источников питания служит реле К1.

В состав блока питания входят: выпрямитель, стабилизатор на 9 В, два стабилизатора на 5 В, преобразователь напряжения питания, компараторы и реле.

Выпрямитель содержит силовые диоды V3—V6, конденсаторы С2—С5 для уменьшения помех и конденсаторы фильтра С1 и С13, С14, расположенные в блоке, и С6, расположенный на плате питания. Выпрямитель выполнен по мостовой схеме для выходного напряжения 20 В (плюсовой вывод С6 и С13, С14) и по схеме со средней точкой для напряжения 10 В (плюсовой вывод С1). Напряжение на выпрямитель подается с силового трансформатора Т1.

Компаратор обеспечивает питание магнитолы от источника с наибольшим напряжением. Он выполнен на транзисторах V1, V2 в диодном инверсном включении.

Стабилизатор на 9 В выполнен на транзисторах V7, V8, V10 и стабилитроне V9. Транзисторы V7 и V10 используются в качестве составного транзистора для увеличения тока нагрузки стабилизатора, а V8 — в качестве усилителя постоянного тока. Опорным элементом является параметрический стабилизатор на стабилитроне V9.

Один стабилизатор на 5 В выполнен на транзисторах V12—V14 и стабилитроне V15. Транзистор V12 является проходным. На транзисторах V13, V14 выполнен усилитель постоянного тока. Напряжение перехода база-эмиттер транзистора V14 вместе с напряжением на стабилитроне V15 служат в качестве опорного. Установка выходного напряжения производится подстроечным резистором R11.

Таблица 2.1. **Напряжения на выводах транзисторов магнитолы «Арго-004-стерео»**

Обозначение на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
	Блок ЧМ (А2)		
A1.1, A1.2	4,85	2,5	3,2
A3.1, A3.2	3,4	0,55	1,23
A4.1, A4.2	3,45	0,55	1,23
A5.1, A5.2	3,5	0,55	1,23
A6.1, A6.2	3,55	0,55	1,23
A7.1, A7.2	3,6	0,55	1,23
V15	4,8	0	—1...—3
V16	2,5	0	—1...—3
V17	4,9	0	0,3
V18	4,4	3,3	3,8
V19	3,3	5	4,4
V20	0	0,6	0
V21	2,7	0,05	0,6
V22	4,8	5	4,3
V23	5	1,4	1,95
V24	0	1,23	0,63
V25	4,7	0,63	1,23
V26, V27	4,4	2,55	3,1
V28, V29	2,9	5,0	4,4
V30	4,7	2,8	3,4
V31	2,8	0,5	1,1
	Блок АМ (А3)		
V1, V2	1,8	0,15	0,8
V3	2,8	0,15	0,8
V4	15,6	1,2	0
V5	25	15	15,6
V6	4,6	2,3	2,8
V7	2,2	5	4,5
V8	0,25	0,15	0,5
V9	30	24	25
V10	5	0,15	0,4
V11	5	0,1	0,6
V12	5	0,25	0,7
V13	2,6	2	3,4
V17	0	4	3,4
V19	4,3	0,38	0,95

Обозначение на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
	Блок магнитофона (А8)		
V1[4], V2[4]	8,5	1	1,7
V11, V12	0,75	—	0,6
V13, V14	0...3,4	0...3,4	0(1,5)
V15, V16	2,9	—	0,75
V17, V18	0,6	3,5	2,9
V19, V20	3,5	3,5	0,6(6)
V21, V22	7	0,8	1,4
V23	18,5	17	17,6
V24, V25	11,3	0,5	1,15
V26, V27	18	10,5	11,3
V39	10,5	8	8,6
V40, V44	18	9,8	10,5
V41, V45	0,01	8,6	8
V46, V48	18,5	9,2	9,8
V47, V49	0	9,2	8,6
V1.1, V2.1	1,15	9,4	8,8
V1.2, V2.2	0	9,4	8,8
	Блок питания (А12)		
V1, V2	14,6	15	15
V7	20	9,6	10,2
V8	10,2	6,8	7,4
V10	20	9	9,6
V11	4,4	3,8	4,4
V12	5	9	8,4
V13	7,4	0	0,65
V14	0,65	0	0,6
V16	5	4,4	5
V17	5	9	8,4
V18	8,4	4,2	4,8
V22	0	0,6	0
V23, V24	3	1	1,6
V25	1	0	0,6

Примечания. 1. Режимы указаны при питании магнитолы от сети переменного тока (при отсутствии полезного сигнала).

2. В скобках указаны значения при номинальном входном сигнале.

3. В блоках А8, А12 измерения выполнены относительно общего провода, а в блоках А2, А3 — относительно провода —5 В.

4. Напряжения указаны при питании от внешнего источника 15 В.

Другой стабилизатор на 5 В, служащий для питания ламп подсветки шкалы магнитолы, выполнен на транзисторах V17, V18. Транзистор V17 является проходным, а на V18 выполнен усилитель постоянного тока. Выходное напряжение стабилизатора устанавливается подбором резистора R19.

Преобразователь напряжения (А12.1, рис. 2.2, *з*) выполнен на транзисторах V22—V25. Он состоит из генератора синусоидального напряжения на транзисторах V23, V24 с повышающим трансформатором Т2 и двух выпрямителей на диодах V9—V12 по схеме со средней точкой. Транзистор V25 выполняет функцию управляемого генератора стабильного тока. Подстроечным резистором R28 устанавливают напряжение 30 В, а резистором R21 на плате питания — напряжение — 27 В.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 2.1 и 2.2.

Конструкция. Корпус магнитолы является несущим элементом конструкции. Он вы-

Таблица 2.2. **Напряжения на выводах микросхем магнитолы «Арго-004-стерео» по постоянному току**

Обозначение микросхемы	Тип микросхемы	Номер вывода	Напряжение, В
		Блок АМ (А3)	
А1	К174ХА2	1, 2, 4, 5	1,9
		3	0,1
		6	7,8
		7, 8	0
		9, 10	0,1
		11, 12, 13	1,65
		14, 16	7,8
		15	6,4
		Блок магнитофона (А8)	
D1	К157УП1Б	1, 8	0,2
		2, 7	2,2
		3, 6	0,6
		4, 5, 10, 12	0
		9, 13	1,8
		14	—
D2	К157УД2	1, 7, 8, 10, 12, 14	—
		2, 3, 5, 6, 9, 13	4,5
		11	9
D3	К157ВФ1	1, 3, 5, 7	—
		2, 6, 8, 14	2
		10, 12	0,6(6)
D4	К157ХД2	1, 7, 8, 10, 12, 14	—
		2, 3, 5, 6, 9, 13	4,5
		11	9

Примечания. 1. Режимы указаны при питании магнитолы от сети переменного тока и при отсутствии полезного сигнала.

2. В скобках указаны значения при номинальном входном сигнале.

3. В блоке А8 измерения выполнены относительно общего провода, а в блоке А3 — относительно провода —5 В.

полнен из ударопрочного полистирола и состоит из трех частей: собственно корпуса, накладной лицевой панели и съемной задней стенки. К корпусу крепятся все блоки, громкоговорители, ВШУ, переключатели рода работ, регуляторы уровня записи, индикаторы, фильтры, акустические системы. Стрелочные индикаторы вставляются с помощью подпружиненных направляющих со стороны лицевой панели. Планка со светодиодами крепится со стороны лицевой панели с помощью пружинной защелки. Громкоговорители крепятся к корпусу магнитолы со стороны лицевой панели четырьмя винтами каждая. Для широкополосных громкоговорителей под крепежные винты подложены специальные сегментные шайбы, обеспечивающие надежную фиксацию громкоговорителей в корпусе. Верньерно-шкальное устройство крепится к корпусу магнитолы семью винтами: четырьмя со стороны лицевой панели, одним с внутренней стороны корпуса и двумя с боковой стороны корпуса у ручки «Настройка».

На задней стенке размещены: две штыревые телескопические антенны, плата антенных соединителей, отсек для батарей и шнура питания. Каждая телескопическая антенна крепится к задней стенке с помощью металлического хомута, винта и упорной шайбы.

Лицевая панель выполняет функцию декоративной передней крышки магнитолы. Она крепится к корпусу магнитолы с помощью выступающего крючка в середине ее верхней части и семи винтов, обеспечивающих плотное прилегание лицевой панели к корпусу по периметру и в центре.

Блок питания имеет корпус из ударопрочного полистирола, к которому крепятся силовой трансформатор, печатная плата, реле, электролитические конденсаторы, гнезда для

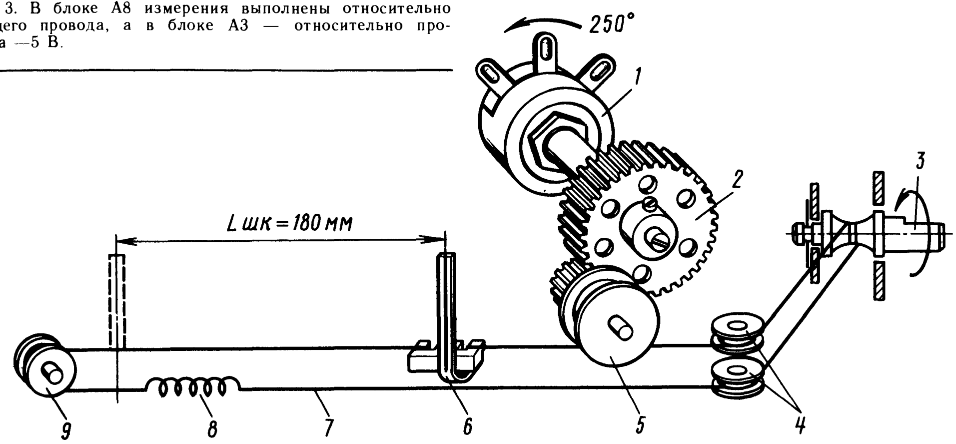


Рис. 2.3. Кинематическая схема БШУ магнитолы «Арго-004-стерео»:

1 — резистор настройки; 2 — зубчатое колесо; 3 — ось ручки настройки; 4, 9 — ролики; 5 — шкив; 6 — стрелка; 7 — нить; 8 — пружина

подключения внешнего источника питания, держатель предохранителя. К корпусу магнитолы блок питания крепится со стороны задней стенки двумя винтами.

Схема верньерного устройства — однотроссиковая. Кинематическая схема ВШУ приведена на рис. 2.3. Верхняя и нижняя ветви нити расположены параллельно друг другу под шкалой. Натяжение нити 7 осуществляется с помощью цилиндрической пружины 8, закрепленной на самой нити.

В нижней части корпуса со стороны лицевой панели расположена магнитофонная панель (ЛПМ с клавишным устройством управления и кассетоприемником). Кинематическая схема ЛПМ приведена на рис. 2.4. Транспортирование ленты во всех режимах работы ЛПМ осуществляется электродвигателем 1-го типа ДП39—0,1-2. Лентопротяжный механизм работает следующим образом. Исходное положение ЛПМ — режим «Останов». Приведение ЛПМ в режим «Останов» осуществляется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 54. При этом: толкатели 49—54 находятся в нижнем положении; прижимной ролик 6 и штыри стирающей 14 и универсальной 16 головок не препятствуют установке кассеты в ЛПМ и ее удалению; прижимной ролик отведен для ведущего вала 5; фрикционное колесо 36 отведено от шкива 26 и обоймы 28 приемного узла; подающий и приемные узлы заторможены — рычаги 18 и 39 прижаты к обоймам 19 и 28 соответственно; рычаг блокировки записи от случайного стирания 22 без кассеты и после установки кассеты с удаленной перегородкой не допускает перемещения толкателя 53; контакты переключателей 8 и 10 разомкнуты; электродвигатель 1 отключен.

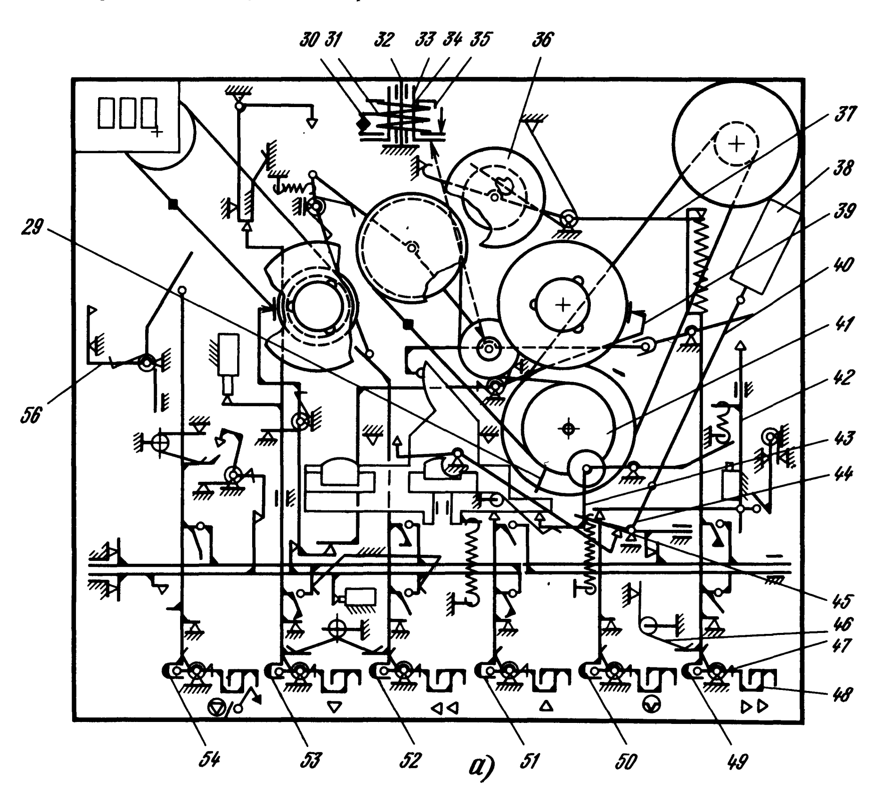


Рис. 2.4. Кинематическая схема ЛПМ магнитолы «Арго-004-стерео»:

а — режим «Останов»; *б* — режимы «Воспроизведение», «Запись» и «Пауза» (два последних показаны штриховыми линиями); *в* — режимы «Перемотка вперед» и «Перемотка назад» (показан штриховой линией);
1 — электродвигатель; 2 — шкив; 3 — приводной ремень; 4 — рычаг; 5 — вал ведущий; 6 — ролик прижимной; 7 — защелка; 8, 10, 55 — микропереключатели; 9 — маховик; 11 — пружина; 12, 13 — толкатели; 14 — головка стирающая; 15 — защелка; 16 — головка универсальная; 17 — переключатель ПД5-1; 18 — рычаг тормозной; 19 — обойма подающая; 20 — ремень приводной; 21 — счетчик ленты; 22, 24, 25, 37, 42, 43, 45 — рычаги; 23 — ползун; 26 — шкив перемотки; 27 — ремень приводной; 28 — обойма принимающая; 29 — толкатель автоостанова; 30 — шкив муфты; 31 — пружина; 32 — ось; 33 — втулка; 34 — втулка регулировочная; 35 — шайба; 36 — колесо фрикционное; 38 — электромагнит; 39 — рычаг тормозной; 40 — тяга; 41 — шкив; 44 — рычаг автоостанова; 46, 47 — пружины; 48 — рычаг клавиши; 49 — толкатель «Перемотка вперед»; 50 — толкатель «Пауза»; 51 — толкатель «Воспроизведение»; 52 — толкатель «Перемотка назад»; 53 — толкатель «Запись»; 54 — толкатель «Останов» и «Кассета»; 56 — рычаг кассетоприемника

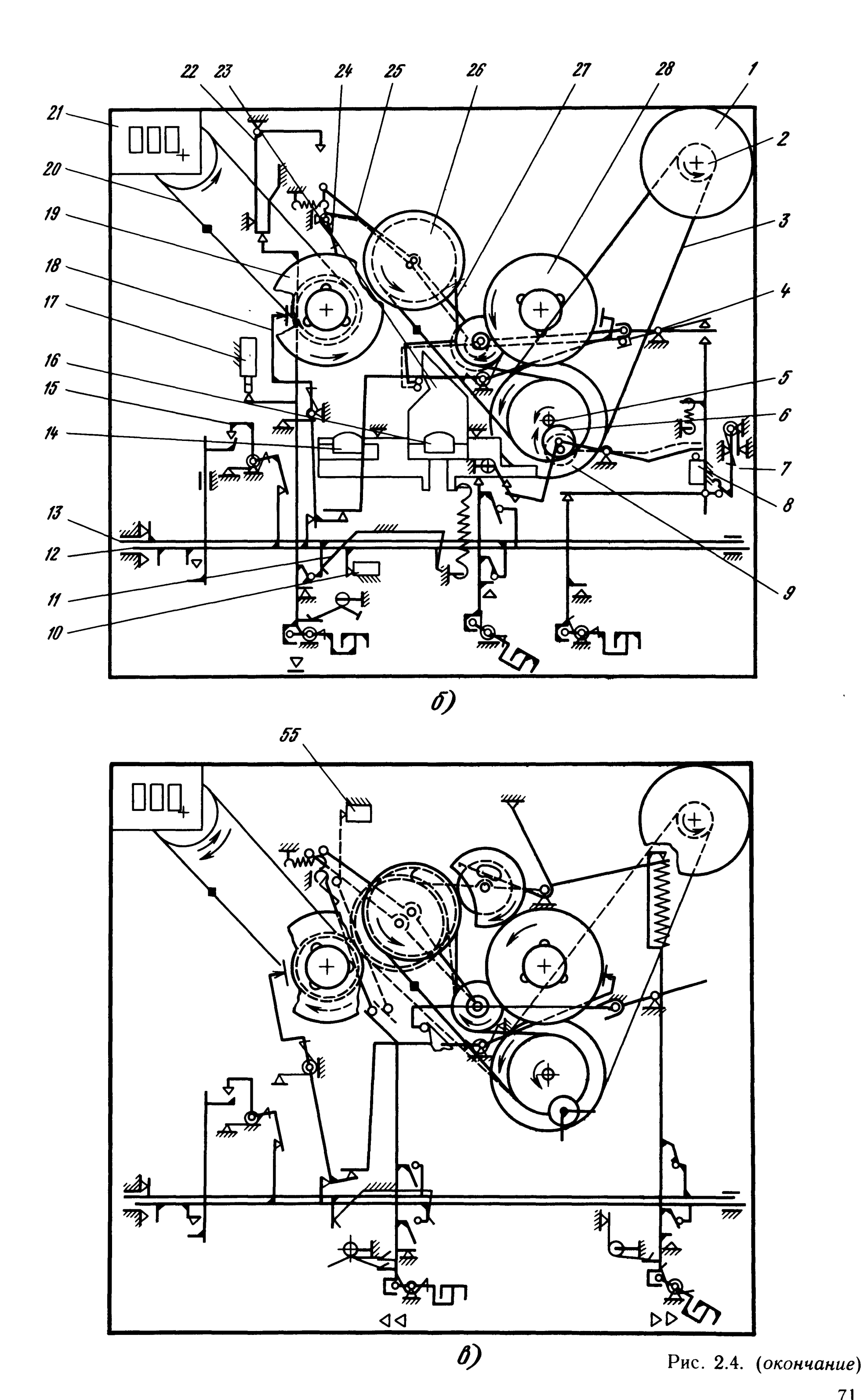


Рис. 2.4. (*окончание*)

Включение режима «Воспроизведение» осуществляется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 51, при этом: толкатель 51 перемещается вверх и нажимает на ползун 23; ползун 23 с магнитными головками 14 и 16 перемещается вверх; рычаг 43 под действием пружины кручения поворачивается вокруг своей оси; магнитные головки и прижимной ролик 6 входят в окно кассеты; прижимной ролик прижимается к ведущему валу 5; рычаги 18 и 39 растормаживают подающий и приемный узлы; рычаг 25 поворачивается вокруг своей оси под воздействием пружины кручения и частично приводного ремня 27; втулка 33 фрикционной муфты прижимается к обойме 28 приемного узла; замыкаются контакты переключателей 10; включается электродвигатель 1; вращение от шкива электродвигателя 2 передается посредством приводного ремня 3 на маховик 9; от шкива 41 посредством приводного ремня 27 и шкива 26 — на шкив 30 фрикционной муфты; от втулки 33 фрикционной муфты — на обойму 28 приемного узла; фиксация толкателя 51 осуществляется толкателем 13, постоянно поджатым влево пружиной 11.

Отключение режима осуществляется нажатием рычага 48 «Останов», при этом: толкатель 13 смещается вправо, освобождая толкатель «Воспроизведение»; все элементы кинематической схемы возвращаются под воздействием соответствующих пружин в исходное положение.

Включение режима «Запись» осуществляется после установки кассеты с перегородкой или отвода рукой рычага блокировки записи от случайного стирания 22 при установке кассеты с удаленной перегородкой одновременным нажатием двух рычагов 48, связанных с толкателями 51 («Воспроизведение») и 53 («Запись»).

Отключение режима выполняется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 54 («Останов»).

Включение режима «Пауза» осуществляется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 50, при этом: рычаг 42 перемещается вверх и нажимает на рычаг 4; рычаг 4 поворачивает вокруг своей оси рычаг 25; прижимной ролик 6 отводится от ведущего вала 5; втулка 33 фрикционной муфты отводится от обоймы 28 приемного узла; замыкаются контакты переключателя 8; электродвигатель 1 не отключается; толкатели 51 и 53 не переходят в исходное положение; фиксация рычага 42 производится посредством фиксатора 7.

Отключение режима выполняется повторным нажатием рычага 48, при этом: фиксатор 7 под воздействием пружины кручения поворачивается вокруг своей оси; рычаг 42 под воздействием пружины растяжения беспрепятственно возвращается в исходное положение.

Включение режима «Перемотка вперед» осуществляется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 49, при этом: рычаг 37 поворачивается вокруг своей оси; рычаги 18 и 39 растормаживают подающий и приемный узлы; фрикционное колесо 36 прижимается к шкиву 26 и обойме 28 приемного узла; замыкаются контакты переключателя 10; включается электродвигатель; вращение передается от шкива 41 на обойму 28 приемного узла посредством ремня приводного 27, шкива 26 и колеса фрикционного 26; фиксация толкателя 49 производится толкателем 13.

Отключение режима осуществляется нажатием рычага «Останов».

Включение режима «Перемотка назад» выполняется нажатием рычага 48, связанного с толкателем 52. При этом: рычаг 24 смещается вверх и влево и поворачивается вокруг своей оси; шкив 26 прижимается к обойме 19 подающего узла; замыкаются контакты переключателей 10; вращение передается от шкива 41 непосредственно на обойму 19 приводным ремнем 27; рычаги 18 и 39 растормаживают и подающий, и приемный узлы; включается электродвигатель 1; фиксация толкателя 52 производится толкателем 13.

Отключение режима осуществляется нажатием рычага «Останов».

При окончании движения магнитной ленты срабатывает кинематическая схема автоостанова. При этом: срабатывает электромагнит 38 и втягивается его якорь; рычаг 44 посредством тяги 40 поворачивается вокруг своей оси и оказывается в зоне, перекрываемой толкателем 29, жестко связанным со шкивом 41; рычаг 29 перемещает рычаг 44 вправо; рычаг 44 перемещает толкатель 13 вправо, освобождая тем самым толкатели режимов, в одном из которых находился ЛПМ в момент срабатывания автоостанова; толкатель соответствующего режима возвращается в исходное положение, переводя ЛПМ в режим «Останов».

Электрорадиоэлементы размещены на печатных платах соответствующих функциональных блоков (рис. 2.5). Блок ЧМ выполнен на печатной плате (рис. 2.5, *б*), на которой кроме электрорадиоэлементов установлен экранированный блок УКВ, собранный на отдельной печатной плате. Блок фиксируется лапками в направлении корпуса и закрепляется тремя винтами в верхней части. Блок АМ собран на двусторонней печатной плате. На ней размещены электрорадиоэлементы, блок переключателей и магнитная лента, закрепленная с помощью кронштейнов. Блок крепится четырьмя винтами за углы печатной платы. Блок фиксированных настроек состоит из двух печатных плат, расположенных под углом 90° друг к другу, закрепленных на кронштейне и соединенных соединителем.

Блок магнитофона состоит из платы магнитофона и колодки с соединителями для внешних соединений. На плате также закреплен с помощью двух винтов радиатор, к которому крепятся выходные транзисторы.

Печатная плата блока регулировок закреплена на кронштейне, который крепится к корпусу двумя винтами со стороны задней стенки. Подключение блока к схеме осуществляется с помощью гибкого жгута с соединителем.

Блоки микрофонов левого и правого каналов идентичны по своей конструкции. Каждый выполнен в виде печатной платы, к выводам которой припаяны выводы встроенного микрофона. Плата каждого канала крепится в вертикальных направляющих корпуса магнитолы и фиксируется защелками. С блоком магнитофона блоки соединены гибкими жгутами с соединителем. Микрофоны крепятся к корпусу магнитолы изнутри двумя винтами каждый.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформаторов приведены в табл. 2.3 и 2.4.

Порядок разборки и сборки магнитолы. Разборка магнитолы производится при обязательном отключении магнитолы от сети. Для обеспечения доступа к блокам магнитолы необходимо: снять заднюю стенку магнитолы, которая крепится к корпусу магнитолы семью винтами. Доступ к шести винтам свободный, а седьмой винт (слева внизу) находится под съемной крышкой отсека для внутренних батарей, которая крепится на упругих защелках и снимается легким нажатием пальцев. Отвернув все семь винтов, необходимо отпаять кабель, идущий от блока ЧМ к плате антенных соединителей, отсоединить соединители, идущие от блока питания к отсеку внутренней батареи, отсоединить соединитель жгута, идущего от блока АМ к плате антенных соединителей, и только после этого снять заднюю стенку.

Для снятия лицевой панели необходимо: после снятия задней стенки отвернуть четыре винта с ее стороны (два по углам сверху и два около ниши ЛПМ); отвернуть три винта, расположенные в углублениях на дне корпуса с наружной стороны; снять находящиеся на лицевой панели ручки регулировки и настройки и вывести штырек дверцы кассетоприемника из корпуса ее тормоза; оттянуть на себя нижнюю часть лицевой панели так, чтобы выступающий крючок в средней верхней части лицевой панели вышел из зацепления с корпусом.

Для снятия блока питания необходимо: после снятия задней стенки отвернуть два винта крепления блока питания, вынуть его из корпуса магнитолы, отсоединить соединители и, потянув на себя со стороны задней стенки, вынуть блок из магнитолы.

Снятие блоков ЧМ, АМ и фиксированных настроек трудностей не представляет. Для снятия блока магнитофона необходимо: снять заднюю крышку, блок ЧМ и кнопки, затем отвернуть пять винтов, которыми плата магнитофона крепится к корпусу со стороны задней стенки; вынуть рычаг из поводка переключателя ПД5; отсоединить соединители и, потянув на себя плату магнитофона, вынуть блок из магнитолы.

Для снятия блока фиксированных настроек необходимо: снять заднюю стенку магнитолы; отвернуть четыре винта крепления блока со стороны задней стенки; отсоединить соединители блока АМ; отпаять три провода, идущие от потенциометра «Настройка», и, потянув блок вниз на себя, вынуть его из магнитолы.

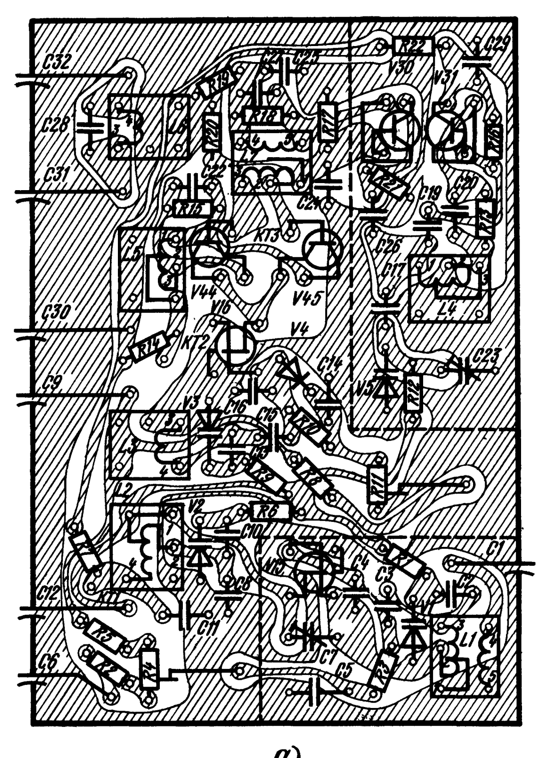


Рис. 2.5. Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах магнитолы «Арго-004-стерео»:

а — блок УКВ; *б* — блок ЧМ; *в* — блок АМ (со стороны пайки); *г* — блок АМ (со стороны элементов), *д* — плата детектора; *е* — плата переключателей блока фиксированных настроек (со стороны пайки); *ж* — плата переключателей блока фиксированных настроек (со стороны ЭРЭ); *з* — плата резисторов блока фиксированных настроек; *и* — плата регулировок; *к* — плата магнитофона (со стороны пайки); *л* — плата магнитофона (со стороны электрорадиоэлементов); *м* — плата автоостанова; *н* — блок питания; *о* — плата преобразователя

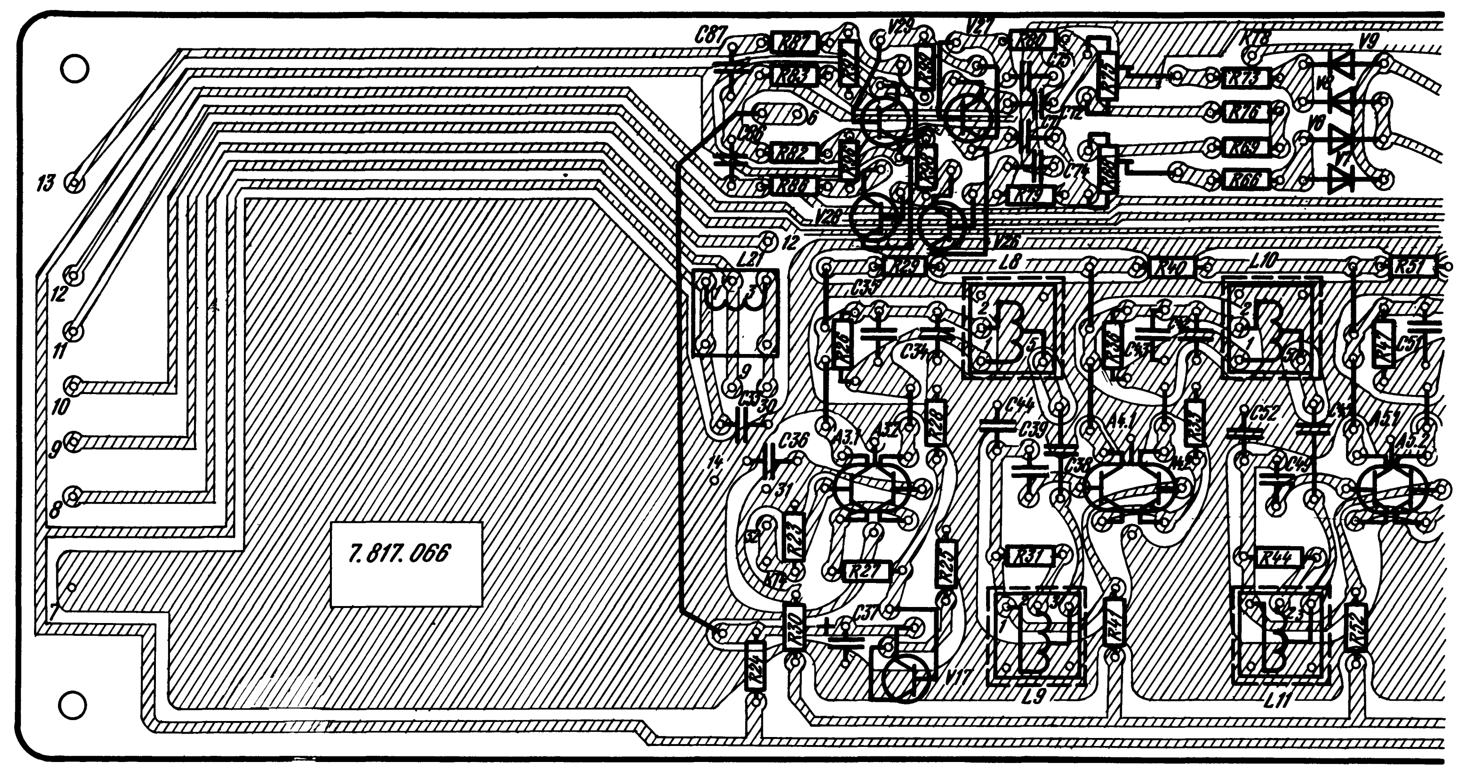
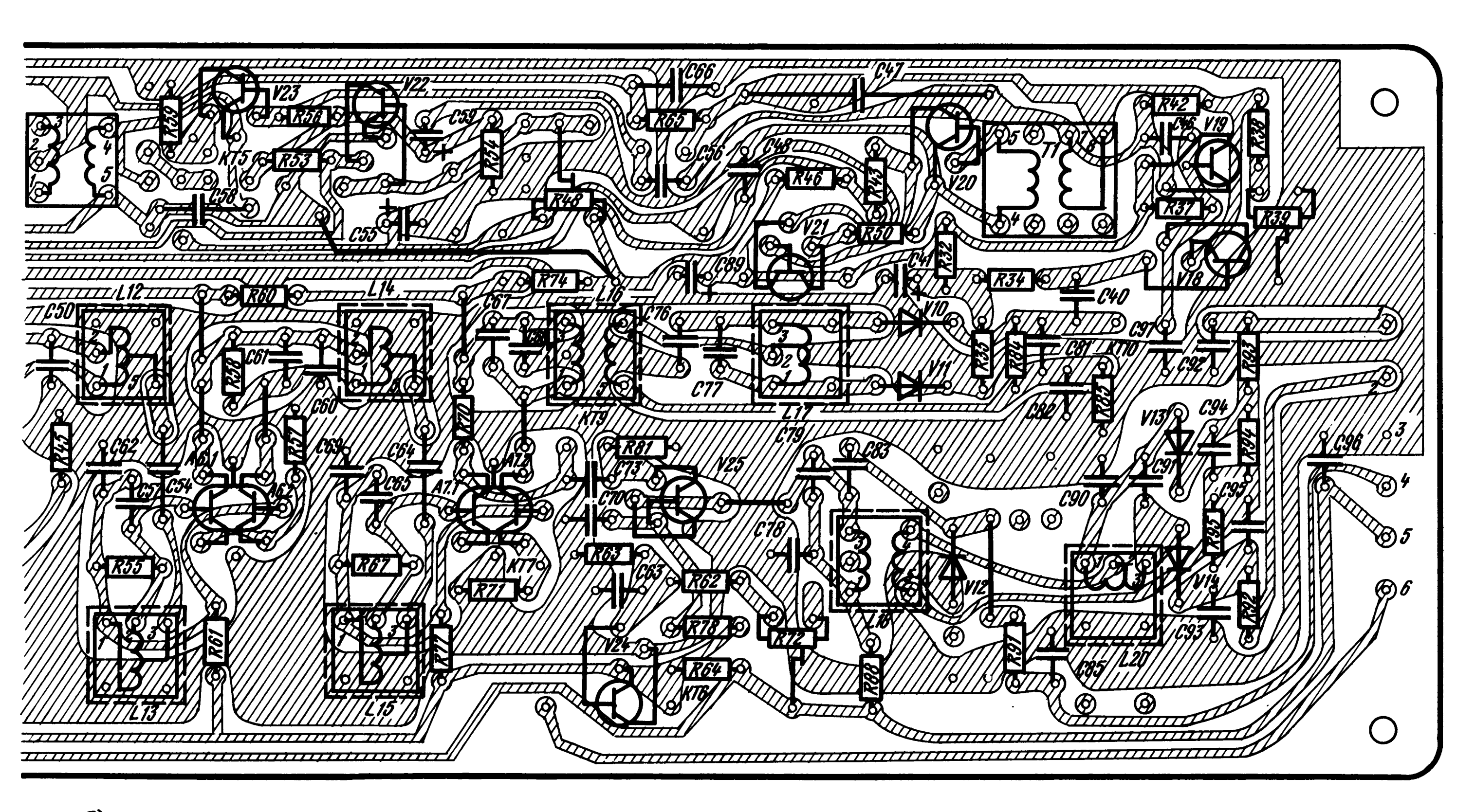
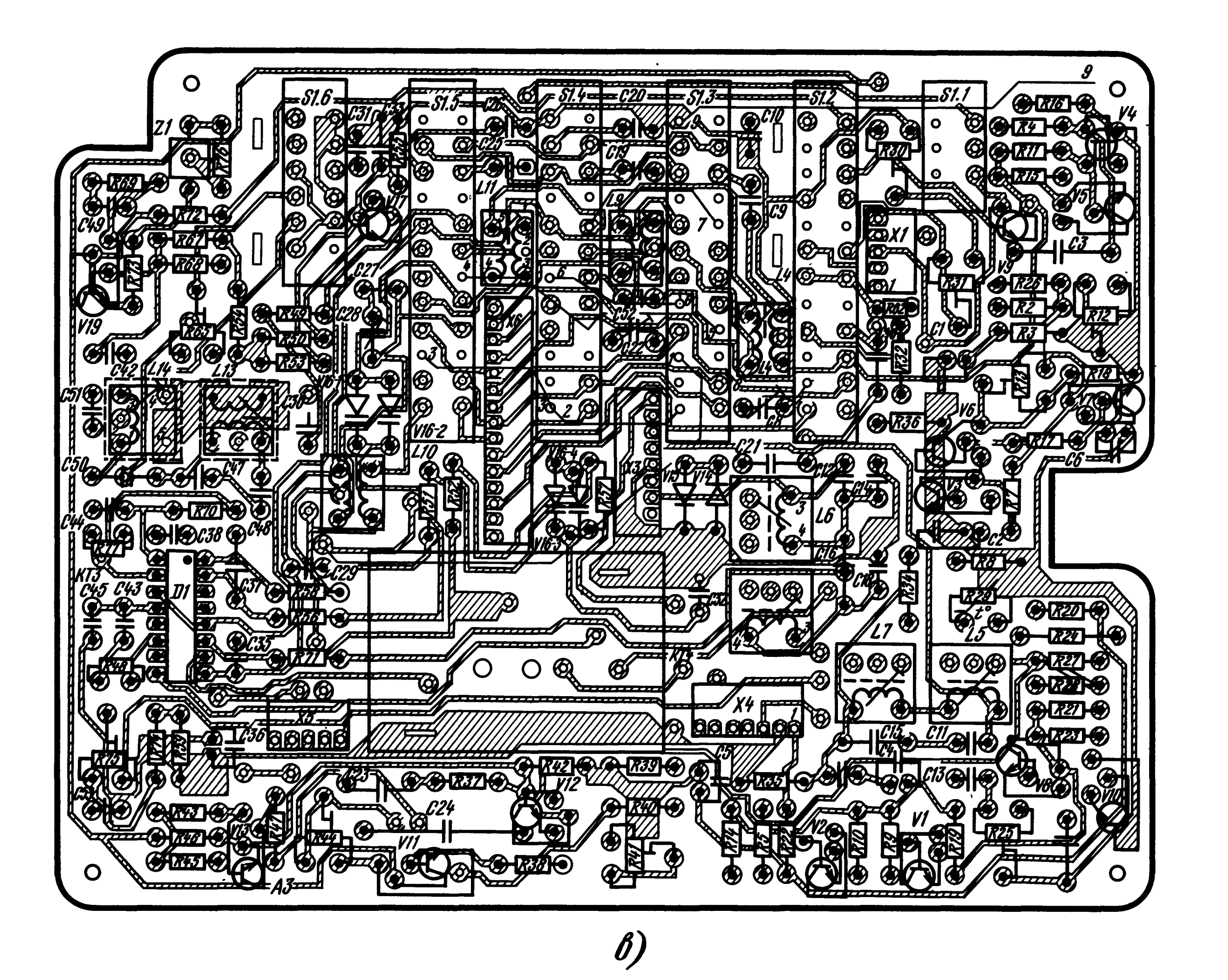


Рис. 2.5. (*продолжение*)



б)

Рис. 2.5. (*продолжение*)

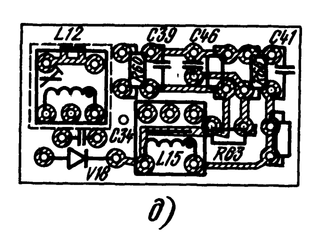


в)

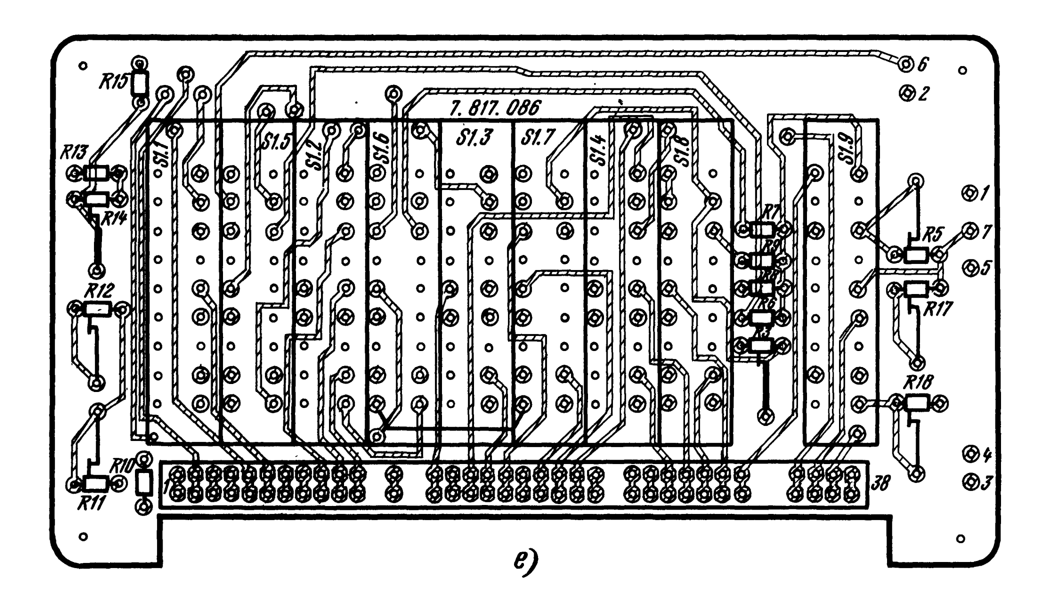
Рис. 2.5. *(продолжение)*

г)

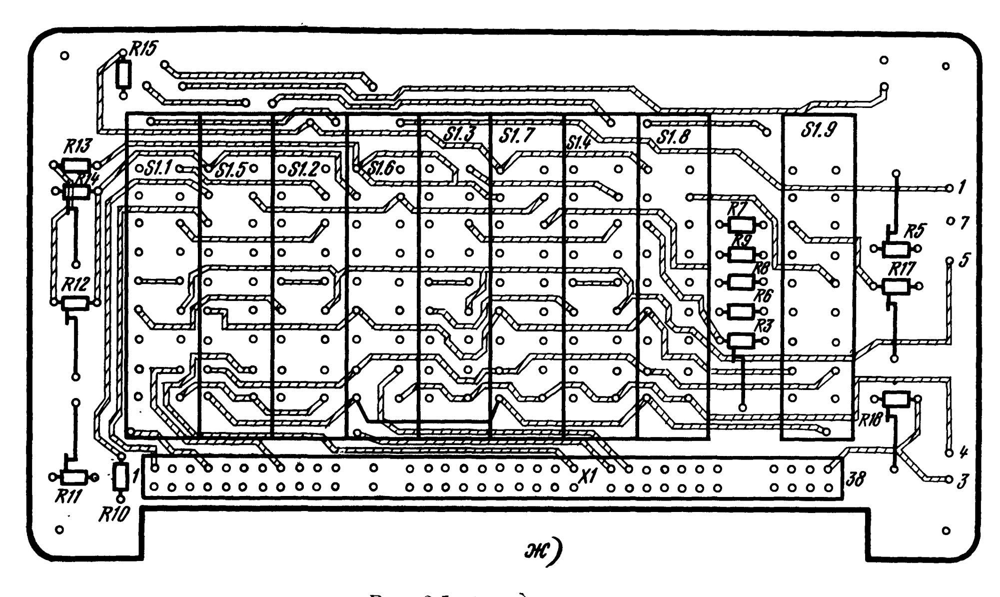
Рис. 2.5. (*продолжение*)



д)



е)



ж)

Рис. 2.5. (*продолжение*)

Для снятия блока регулировок необходимо предварительно снять: заднюю стенку магнитолы, блоки АМ и ЧМ и ручки; отпаять и снять контактную пружину заземления осей потенциометров (со стороны лицевой панели), затем отвернуть два винта крепления блока, отсоединить соединители и вынуть блок из магнитолы.

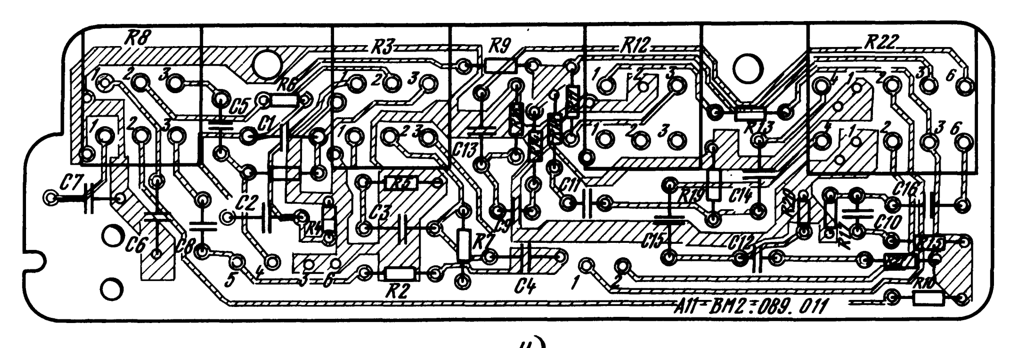
Для снятия ВШУ необходимо предварительно снять: заднюю стенку, блоки АМ, ЧМ и магнитофона и лицевую панель, после чего следует: отпаять провода, идущие к лампочкам подсветки шкалы, светодиоду «Стерео» и потенциометру плавной настройки; снять с боковой панели магнитолы ручку настройки шкалы; отвернуть винты крепления ВШУ к корпусу и вынуть его.

Для снятия блока ЛПМ необходимо: снять заднюю стенку магнитолы; отсоединить соединители от блока магнитофона; снять лицевую панель; отвернуть четыре винта, крепящие шасси блока к корпусу магнитолы, и вынуть блок ЛПМ.

Сборка магнитолы осуществляется в обратном порядке.

Возможные неисправности магнитолы и способы их устранения приведены в табл. 2.5.

з)



и)

Рис. 2.5. (*продолжение*)

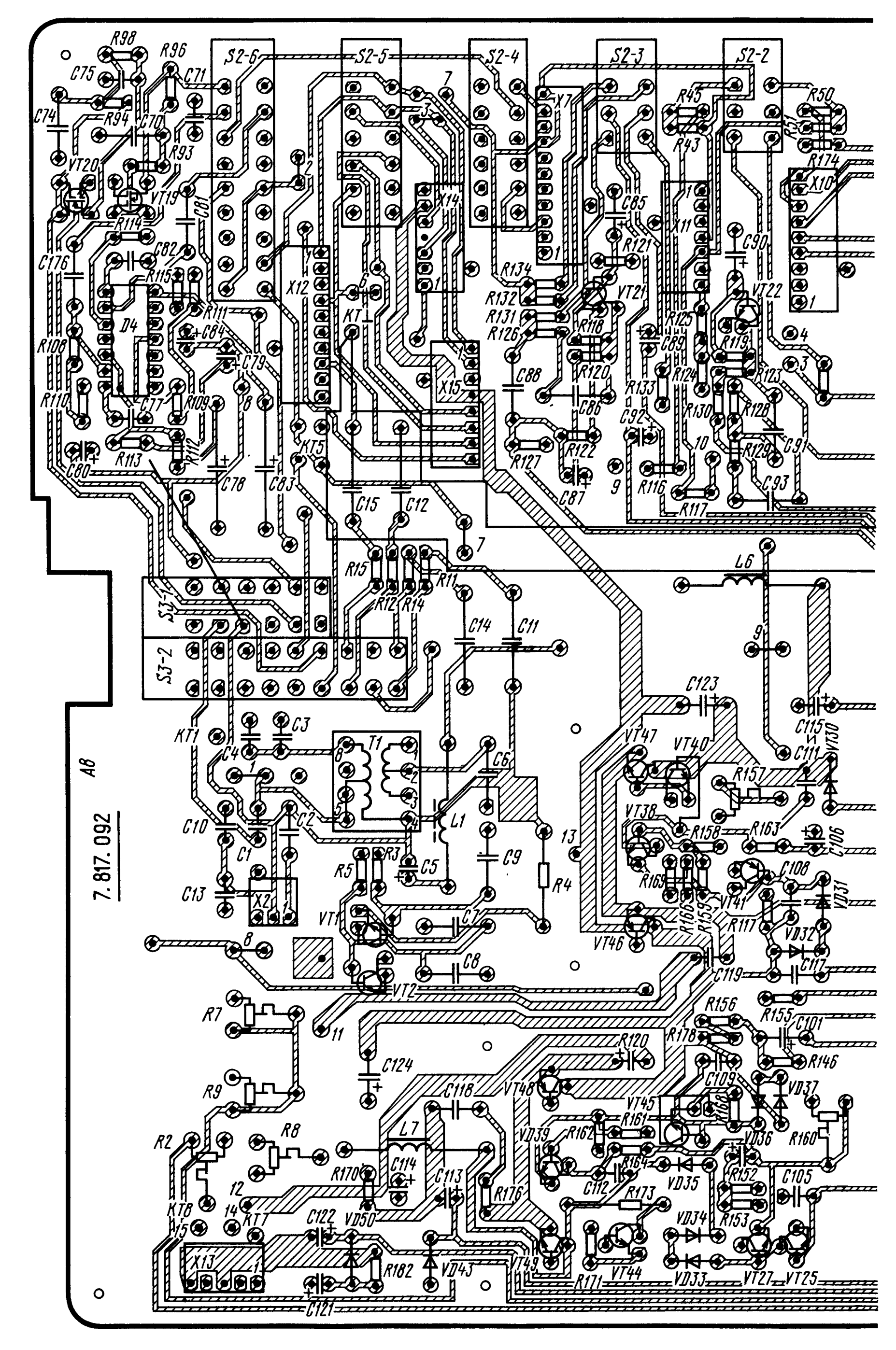
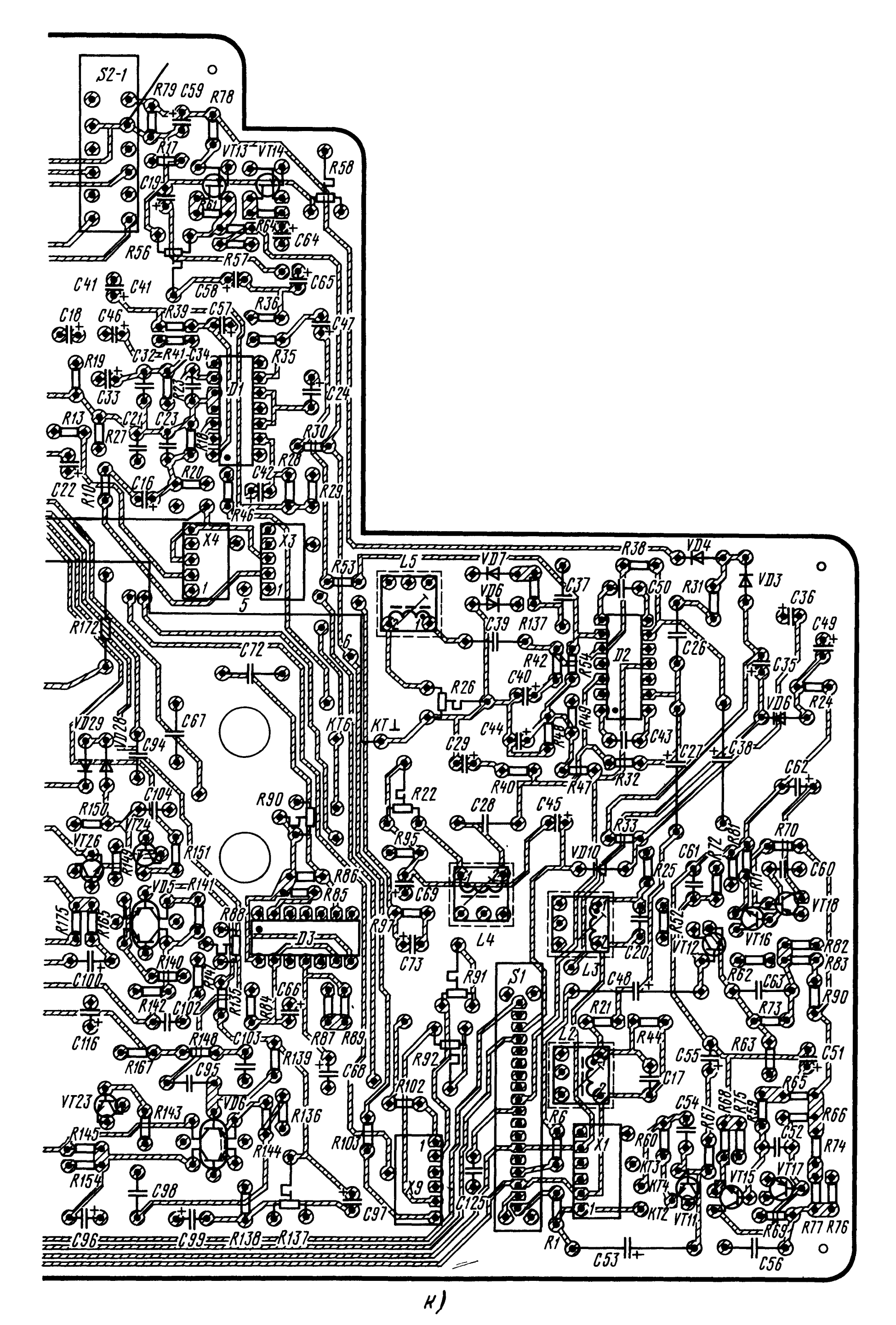


Рис. 2.5. (*продолжение*)



к)

Рис. 2.5. (*продолжение*)

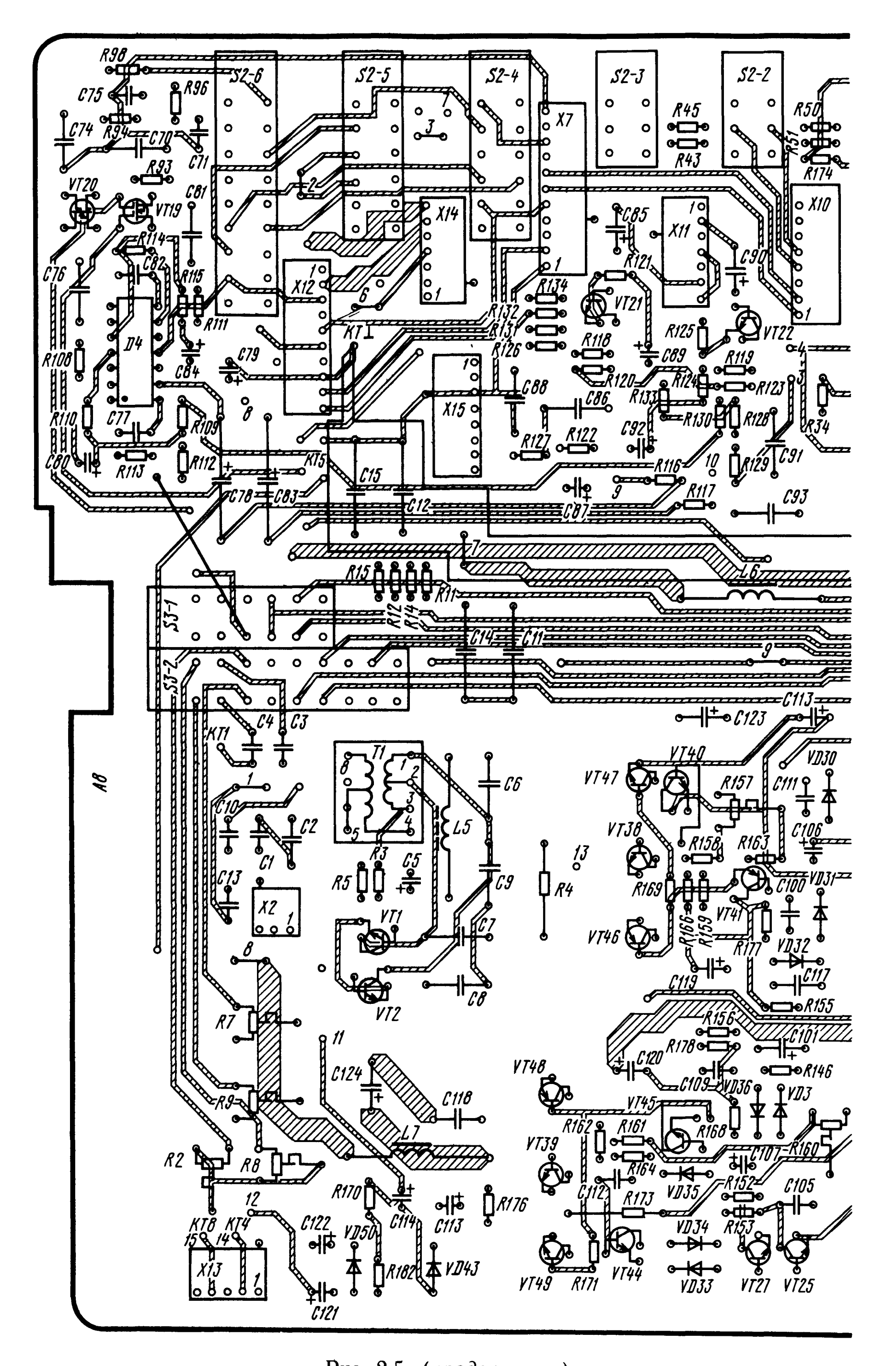


Рис. 2.5. (*продолжение*)

Признаки неисправности	Возможные причины	Методы устранения
нитной записи и радиоприем на всех диапазонах нормальный	неисправность переключателя SA2 блока УЗВ-НЧ; обрыв резистора R2 блока УЗВ-НЧ	
При включении магнитолы в сеть отсутствует свечение индикатора «Вкл. сеть»	Обрыв одного из соединительных проводов у вилки XP8 или у блока УЗВ-НЧ; отсутствие контакта XP8 с розеткой XS8 платы индикации	Определить место неисправности и неисправный элемент последовательным осмотром и проверкой; неисправный элемент заменить
Радиоприем и воспроизведение магнитной записи нормальные	Неисправность или нарушение пайки резистора R56 блока УЗВ-НЧ; неисправность светодиода VD2	

Порядок разборки и сборки магнитолы. Для устранения неисправностей необходимо произвести разборку магнитолы в следующей последовательности: извлечь колодку сетевого шнура из гнезда; снять ручки «Громкость» и «Тембр» 7 и 9 (см. рис. 2.6), потянув их с усилием вверх; уложить магнитолу лицевой стороной на стол, покрытый мягким материалом; вывернуть четыре винта и отделить задний корпус, не натягивая соединительный провод телескопической антенны; отвернуть винт, крепящий антенный провод УКВ к телескопической антенне, и отложить задний корпус в сторону.

Для дальнейшей разборки необходимо открыть кассетоприемник магнитолы, отжать две пластмассовые защелки кассетоприемника и отделить крышку, сдвинув ее с усилием вверх. Извлечь вилку XP8 из гнезда XS8 платы индикации, разъединить соединитель XP7—XS7 динамической головки и отложить передний корпус в сторону. После снятия переднего и заднего корпусов обеспечивается доступ к основным узлам и блокам магнитолы для их осмотра, ремонта и регулировки.

Сборка узлов и блоков магнитолы осуществляется в обратной последовательности.

При замене динамической головки громкоговорителя необходимо снять с заменяемой головки экран (он приклеен к магнитной системе, и его отделение не вызывает трудностей). К магнитной системе новой динамической головки экран приклеивается резиновым клеем или клеем БФ-2 с соблюдением правил склеивания. Экран устанавливается так, чтобы его стенки не касались магнитной системы динамической головки громкоговорителя.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 2.9.

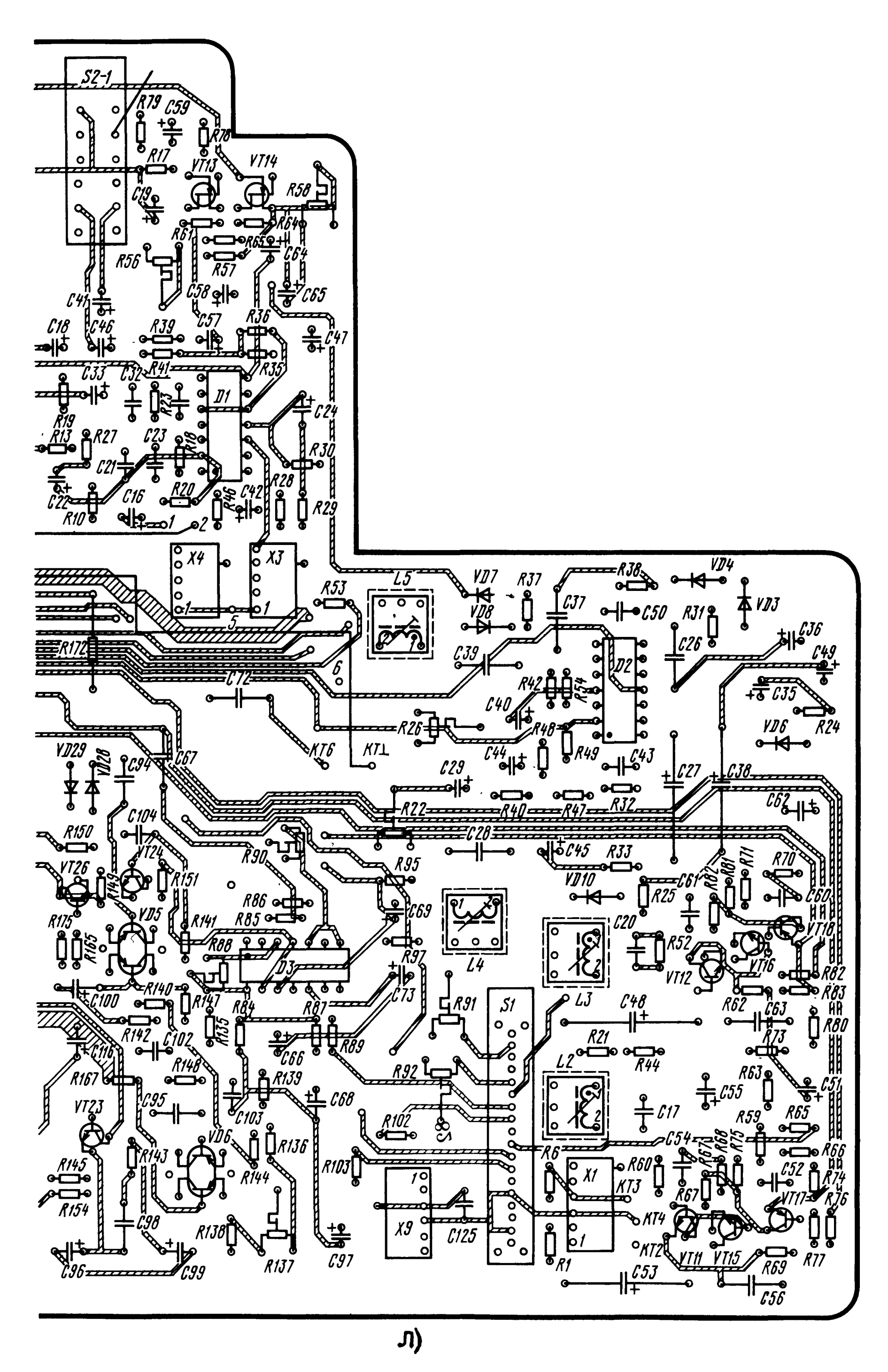
Раздел 3

ТЮНЕРЫ

«Радиотехника Т-7111-стерео»

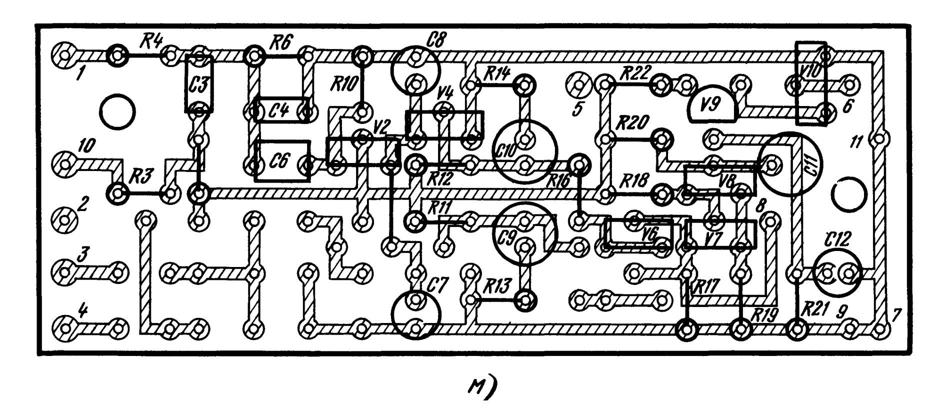
«Радиотехника Т-7111-стерео» — стереофонический тюнер первой группы сложности, предназначен для приема монофонических программ радиовещательных станций с АМ в диапазонах ДВ, СВ и КВ, приема монофонических и стереофонических программ радиовещательных станций с ЧМ в диапазоне УКВ и записи принимаемых программ на подключаемый магнитофон или магнитофонную приставку.

Тюнер имеет следующие вспомогательные устройства: внутреннюю антенну для диапазонов ДВ и СВ с возможностью ее ориентации без изменения положения тюнера; фиксированную настройку в любом из диапазонов; АПЧ во всех диапазонах, отключаемую вручную или автоматически в диапазоне УКВ при вращении ручки настройки; индикацию точной настройки; автоматическую регулировку чувствительности в диапазонах ДВ, СВ, КВ; систему бесшумной настройки в диапазоне УКВ; индикацию наличия стереопередачи; автоматическое переключение режимов «Стерео-моно»; индикацию перегрузки с антенного входа при приеме сигналов в диапазонах ДВ, СВ, КВ;



л)

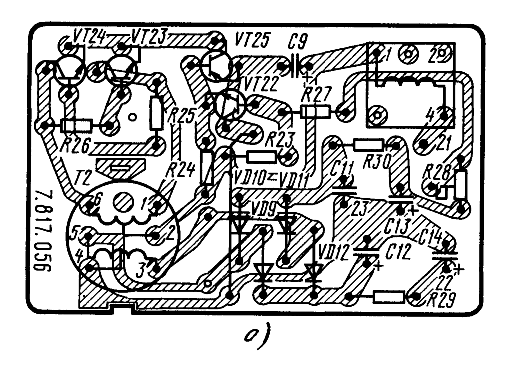
Рис. 2.5. (*продолжение*)



м)

7.817.091

н)



о)

Рис. 2.5. (*окончание*)

Таблица 2.3. **Намоточные данные катушек индуктивности магнитолы «Арго-004-стерео»**

Обозначение на схеме	Обозначение выводов	Марка и диаметр провода, мм	Количество витков	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз, не менее	Частота измерения, МГц
			Блок ЧМ (А2)			
L1	2—1	ПЭВТЛ-1 0,315	11	0,3	90	70
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,18	2			
L2	4—1—2	ПЭВТЛ-1 0,315	4,5+7	0,35	90	70
L3	3—4	ПЭВТЛ-1 0,316	11,5	0,35	90	70
L4	1—2	ПЭВТЛ-1 0,315	10	0,3	80	70
	3—2	ПЭВТЛ-1 0,315	7	—	—	—
L5	1—2	ПЭВТЛ-1 0,12	16	3	80	10,7
	1—3—2	ПЭВТЛ-1 0,12	8+8			
L6	3—4	ПЭВТЛ-1 0,12	9,5	1,2	80	10,7
L7	4—5	ПЭЛШО 0,29	6	0,25	80	70
	2—1—3	ПЭЛШО 0,23	4+4			
L8	2—1	ПЭВТЛ-1 0,12	9	1,2	70	10,7
L9	2—1	ПЭВТЛ-1 0,12	10	1,2	60	10,7
L10	2—5	ПЭВТЛ-1 0,12	4,5			
L11	2—3	ПЭВТЛ-1 0,12	5			
L12, L14	5—1	ПЭВТЛ-1 0,12	4,5			
L13, L15	3—1	ПЭВТЛ-1 0,12	5			
L16	3—1	ПЭВТЛ-1 0,12	16	3,6	55	10,7
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,12	16			
L17	1—2—3	ПЭВТЛ-1 0,12	8+8	3,6	75	10,7
L18	1—3	ПЭВТЛ-1 0,1	8	3,2	60	10,7
	5—4	ПЭВТЛ-1 0,1	4			
L20	1—2—3	ПЭВТЛ-1 0,1	8+8	3,6	80	10,7
L21	1—3	ПЭВТЛ-1 0,08	44	4	50	10,7
			Блок АМ (А3)			
L1	1—2	ПЭШО 8×0,07	198	3000	200	0,25
	3—4	ПЭВТЛ-1 0,12	15			
L2	1—2	ПЭШО 8×0,07	51	200	180	0,76
	3—4	ПЭВТЛ-1 0,12	6			
L3	1—2	ПЭВТЛ-1 0,12	30	230		
L4	1—3	ЛЭП 3×0,06	160	285	80	0,76
	1—2	ЛЭП 3×0,06	155			
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,12	35			
L5, L6, L7, L8	3—4	ПЭВТЛ-1 0,08	2900	55 000	40	0,062
L9	1—3	ЛЭП 5×0,06	100	95	80	0,76
	1—2	ЛЭП 5×0,06	95			
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,12	25			
L10	1—3	ПЭВТЛ-1 0,18	18	3,5	80	11,2
	3—2	ПЭВТЛ-1 0,12	60	42		
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,12	6			
L11	1—3	ПЭВТЛ-1 0,18	14	2	80	11,2
	1—2	ПЭВТЛ-1 0,18	10			
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,12	3			
L12, L13	1—3	ПЭВТЛ-1 0,12	92	120	60	0,465
L14	1—3	ПЭВТЛ-1 0,12	92	120	60	0,465
	4—5	ПЭВТЛ-1 0,12	20			
			Блок магнитофона (А8)			
L2, L3	1—2	ПЭВТЛ-1 0,06	900	12,5	60	0,07
L4, L5	1—2	ПЭВТЛ-1 0,08	375	3,8	15	0,014
			Блок питания (А12)			
L1	1—4	ПЭВТЛ-1 0,1	480	—	—	—

Таблица 2.4. **Намоточные данные трансформаторов магнитолы «Арго-004-стерео»**

Обозначение на схеме	Номер обмотки	Номер вывода	Тип намотки	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мкГн	Добротность, раз
Блок магнитофона (А8)								
Т1	1	2—3		30	ПЭВТЛ-1 0,1		1000	
		3—1		30	ПЭВТЛ-1 0,1		1000	
	III	4—5		120	ПЭВТЛ-1 0,1		19 600	
		4—8		240	ПЭВТЛ-1 0,1		330 000	
Блок преобразователя А12.1								
Т2	1	6—2		40	ПЭТВ-939 0,1	1,3		
	П	2—1		40	ПЭТВ-939 0,1	1,3		
	Ш	3—4		290	ПЭТВ-939 0,1	1,5		
	1Y	4—5		290	ПЭТВ-939 0,1	1,5		
Блок питания (А12)								
Т1	Iа	1—2		660	ПЭТВ-939 0,15			
	Iб	4—5		762	ПЭТВ-939 0,15			
	Экран	0		1	Фольга А7-М 0,05			
	II	7—8		45	ПЭТВ-939 0,62			
	III	9—10		45	ПЭТВ-939 0,62			
Блок ЧМ (А2)								
Т1	I	8—7			ПЭВТЛ-1 0,27	515	115	
	II	4—5			ПЭВТЛ-1 0,1			
Т2	1	5—4	640	640	ПЭВТЛ-1 0,08 (намотка внавал)	5,2	32	
	II	2—3		920	ПЭВТЛ-1 0,08			
	III	1—2		920	ПЭТВЛ-1 0,08			
Блок антенн (А5)								
Т1	I	3—5		3	ПЭВТЛ-1 0,44			
	II	1—4		1,5	ПЭТВ-943 0,51			
	III	2—4		1,5	ПЭТВ-943 0,51			

Таблица 2.5. **Возможные неисправности магнитолы «Арго-004-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Тракт АМ		
Приемник не перестраивается во всех диапазонах	Отсутствует напряжение перестройки варикапов	Отыскать причину отсутствия напряжения перестройки, поочередно измеряя его на блоках: питания, магнитофона, АМ, фиксированных настроек
Приемник не работает в диапазонах ДВ, СВ, КВ; в УКВ работает нормально	Вышла из строя микросхема К174ХА2 в блоке АМ	Проверить режим микросхемы и при необходимости заменить ее
Приемник не работает на одном из диапазонов	Обрыв контурных катушек, отсутствие контакта в переключателе соответствующего диапазона	Отыскать плохой контакт и устранить неисправность, заменить дефектный узел

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Не включается один из диапазонов: УКВ, КВ, ДВ, СВ	Неисправен переключатель данного диапазона	Проверить переключатель, отремонтировать или заменить его
Не работает система АПЧ	Нарушен контакт 5 в соединителе X1	Отыскать плохой контакт и устранить неисправность
	Изменилось напряжение на эмиттере транзистора V9	Установить переменным резистором R12 напряжение на эмиттере V9 24 В
Не работает система БШН	Нарушен контакт в переключателе S1.6 блока АМ	Проверить омметром контактные группы переключателя и при необходимости заменить переключатель
	Блок фиксированных настроек	
Приемник не перестраивается во всех растянутых диапазонах КВ	Отсутствует напряжение перестройки варикапов	Отыскать причину отсутствия напряжения перестройки, поочередно измеряя его на блоках: питания, магнитофона, АМ, фиксированных настроек
Приемник не перестраивается в одном из растянутых диапазонов КВ	Отсутствует напряжение перестройки варикапов	Проверить значения нижней и верхней границ управляющего напряжения на контактах 2 и 5 переключателей S1.5 — S1.8 и исправность резисторов: R1, R11; R2, R12; R3, R14; R4
Приемник не перестраивается в одном из диапазонов ДВ1, ДВ2, СВ1, СВ2	Отсутствует напряжение перестройки варикапов, не регулируется управляющее напряжение варикапов	Проверить значения нижней и верхней границ управляющего напряжения и 30 В на контактах 5 и 15 переключателей S1.1 — S1.4 и исправность резисторов: R27, R28, R29, R30. Проверить исправность блока резисторов R33
Приемник не перестраивается в диапазонах УКВ1—УКВ4	Отсутствует напряжение перестройки варикапов	Проверить наличие напряжений 3 и 24 В на контактах 8 и 18 переключателей S1.5 — S1.8
	Блок ЛПМ	
Не включается двигатель	Разогнулся нажимающий на микропереключатель конец рычага 12 (см. рис. 2.4)	Подогнуть в нужном направлении конец рычага 12
	Неисправен один из узлов: двигатель, микропереключатель 10, регулятор скорости двигателя	Заменить неисправный узел при необходимости
Ложное срабатывание автоостанова	Разогнулись неподвижные контакты	Снять декоративную пластину и осторожно подогнуть контакты
	Загрязнение поверхности контактных цилиндров	Снять декоративную пластину и промыть спиртом контакт-цилиндры
Не срабатывает автоостанов	Неисправны электромагнит или микропереключатель 8	Заменить неисправный узел
	Блок магнитофона	
Отсутствует звук	Нет контакта между выводами 3 и 4 соединителя X16 (X18)	Восстановить контакт или заменить соединитель
	Обрыв в цепях громкоговорителей	Проверить омметром цепи громкоговорителей

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Значительные искажения звука	Вышли из строя транзисторы V40, V41, V44, V45 или нет контакта в движках R157, R160	Проверить указанные элементы и при необходимости заменить их
Не работает шумоподавитель	Неисправна микросхема D4 или транзистора V19, V20	Проверить и при необходимости заменить неисправный элемент
Нет записи, сигнал 15 мВ на выводе 1 (8) микросхемы DA1 отсутствует	Неисправен транзистор V13 (V14)	Проверить и при необходимости заменить транзистор V13 (V14)
Не работает запись с микрофона	Неисправен тракт усилителя записи	Проверить тракт усилителя записи; устранить неисправность
	Элементы в корпусе магнитолы	
Не светятся диоды V1 многолучевого приема или V2 «Стерео»	Отсутствует контакт в соединителе X1, неисправны светодиоды или переключатель S1.1	Проверить наличие контакта в соединителе X1, исправность указанных элементов; неисправные заменить
В режиме «запись» не светится диод V3 «Запись»	Отсутствует контакт в соединителе X2, неисправен светодиод V3	Проверить наличие контакта в соединителе X2, исправность светодиода; неисправные элементы заменить
В режиме «РРУЗ» не производятся запись и установка уровня записи	Отсутствует контакт в соединителе X3, неисправны потенциометры R1 и R2	Проверить наличие контакта в соединителе X3, исправность указанных элементов; неисправные заменить

«Вега-331»

Магнитола «Вега-331» — третьей группы сложности, предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ, УКВ; записи на магнитную ленту, размещаемую в кассете типа МК-60, фонограмм с собственного приемника, встроенного магнитофона, а также от внешних источников программ (радиовещательного или телевизионного приемника, электрофона, электропроигрывателя, УЗЧ и радиотрансляционной линии) с последующим воспроизведением фонограмм.

Магнитола (рис. 2.6) имеет плавную регулировку громкости, регулировку тембра по верхним звуковым частотам, неотключаемую автоматическую регулировку уровня записи, индикатор включения в сеть и индикатор разряда батареи.

Питание магнитолы осуществляется от шести элементов типа А343 («Салют», «Прима») с общим напряжением 9 В, а также от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В с помощью встроенного выпрямителя.

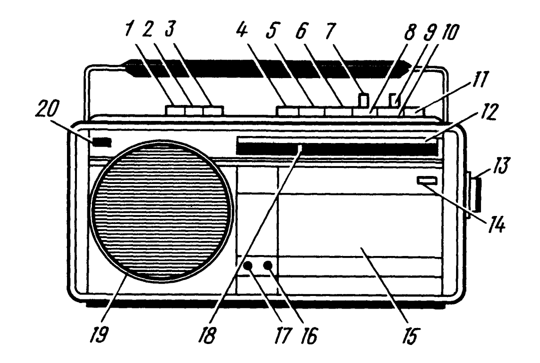


Рис. 2.6. Магнитола «Вега-331»:

1—3 — кнопки включения диапазонов УКВ, СВ, ДВ 4 — кнопка временного останова ленты; 5 — кнопка «Стоп»; 6 — кнопка включения режима воспроизведения; 7 — ручка регулятора громкости; 8 — кнопка ускоренной перемотки влево; 9 — ручка регулятора тембра; 10 — кнопка ускоренной перемотки вправо; 11 — кнопка включения режима записи; 12 — шкала приемника; 13 — ручка настройки; 14 — кнопка открывания кассетоприемника; 15 — панель; 16 — индикатор разряда батареи; 17 — индикатор включения сети; 18 — указатель настройки приемника; 19 — громкоговоритель; 2 — встроенный микрофон

Технические характеристики

Радиоприемная часть

Диапазон принимаемых частот (волн), не уже:	
ДВ, кГц (м)	148...285 (2027...1050)
СВ, кГц (м)	525...1607 (571,4...186,7)
УКВ, МГц (м)	65,8...74 (4,56...4,06)
Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и 26 дБ в диапазоне УКВ, не хуже, в диапазонах:	
ДВ, мВ/м	2
СВ, мВ/м	1,5
УКВ, мкВ/м	100
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке ±9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее	28
Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:	
ДВ	30
СВ	30
УКВ	28
Подавление АМ в диапазоне УКВ, измеренное одновременным методом, дБ, не менее	20
Уровень возникновения ограничения в диапазоне УКВ по напряженности поля, мкВ/м, не более	100
Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, не уже, в диапазонах:	
ДВ, СВ	200...3550
УКВ	200...7100
Ток потребления, мА, не более:	
при $P_{вых}=0$	45
при $P_{вых}=0,4\ P_{ном}$	150
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более, в диапазонах:	
ДВ, СВ	5
УКВ	3

Магнитофонная часть

Номинальная скорость движения магнитной ленты, см/с	4,76
Отклонение скорости движения магнитной ленты от номинального значения, %, не более	±2
Коэффициент детонации, %, не более	±0,3
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не уже	63...10 000
Напряжение на линейном выходе при воспроизведении сигналограммы частоты 400 Гц с измерительной ленты для проверки уровня, В, в пределах	0,4...0,6
Рабочий уровень записи относительно напряжения на линейном выходе при воспроизведении сигналограммы частоты 400 Гц с измерительной ленты для проверки уровня, дБ	2±2
Коэффициент гармоник в канале записи-воспроизведения, %, не более	4
Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи-воспроизведения, дБ, не более	44
Действие автоматической регулировки уровня записи:	
увеличение сигнала на входе относительно максимального входного сигнала, обеспечивающего рабочий уровень записи, дБ	20
соответствующее изменение сигнала на выходе усилителя записи относительно рабочего уровня записи, дБ, не более	2

Общие параметры

Номинальная выходная мощность, Вт	0,5
Максимальная выходная мощность, Вт, не менее	1
Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В	9
Габаритные размеры, мм	350×150×100
Масса (с источником питания), кг, не более	3

Принципиальная схема. Магнитола «Вега-331» построена по функционально-блочному принципу с разделением электрической схемы на следующие функционально законченные блоки (рис. 2.7): блок радиоприемника А1 (блок ВЧ-НЧ), содержащий радиоприемную часть магнитолы с предварительным УЗЧ, блок магнитофонной панели (блок МП), содержащий блок УЗВ-НЧ (А3) с усилителем мощности (блок А2), выпрямителем и стабилизатором напряжения питания, и лентопротяжный механизм с двигателем, электронным стабилизатором скорости вращения двигателя, механизмом движения ленты и магнитными головками.

Рассмотрим последовательно построение трактов АМ и ЧМ радиоприемной части магнитолы.

При приеме передач радиостанций в диапазонах ДВ и СВ радиочастотный сигнал выделяется соответствующим контуром пре-

а)

Рис. 2.7 Принципиальная электрическая схема магнитолы «Вега-331»:
а — радиоприемная часть; *б* — блок УЗВ-НЧ; *в* — стабилизатор скорости вращения двигателя

селектора и через согласующий каскад на полевом транзисторе VT1 поступает на вход микросхемы DA2 (вывод 6).

Катушки контура преселектора расположены на ферритовом стержне магнитной антенны. При работе в диапазоне ДВ катушки соединяются последовательно, а при работе в диапазоне СВ — параллельно. Настройка преселектора на частоту принимаемой станции осуществляется переменным конденсатором C14, входящим в блок конденсатора переменной емкости (КПЕ).

Преобразование радиочастотного сигнала в сигнал ПЧ-АМ (465 кГц) осуществляется преобразователем, активные элементы которого находятся в микросхеме DA2. Контуры гетеродина ДВ (L12L13C27C28C26) и гетеродина СВ (L7L8C18C19C24) перестраиваются в пределах диапазона частот одновременно с перестройкой контуров преселектора переменным конденсатором C15, входящим в блок КПЕ.

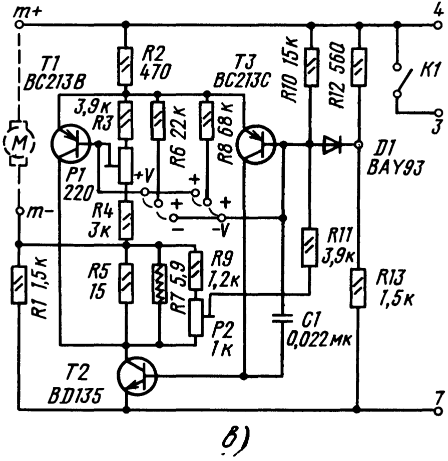
С выхода смесителя (вывод 4 микросхемы) сигнал ПЧ-АМ поступает на согласующий контур L16L17C39R19, обеспечивающий согласование выходного сопротивления смесителя и входного сопротивления пьезофильтра Z2. Пьезофильтр Z2 обеспечивает необходимую полосу пропускания и избирательность по соседнему каналу тракта ПЧ-АМ.

С пьезофильтра Z2 сигнал ПЧ-АМ поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 на вход УПЧ (вывод 2 микросхемы DA2).

Усиленный сигнал с выхода 15 микросхемы DA2 поступает на детекторный контур L15C36 и затем на вход детектора (вывод 14 микросхемы). С выхода детектора (вывод 8) сигнал ЗЧ поступает на вход предварительного УЗЧ (вывод 9 микросхемы DA2). Регулировка усиления тракта ПЧ-АМ осуществляется подбором резистора R17.

При приеме передач радиовещательных

б)



в)

станций в диапазоне УКВ радиочастотный сигнал с телескопической антенны поступает на вход блока УКВ, где происходят усиление и преобразование сигнала в сигнал ПЧ-ЧМ (10,7 МГц).

Радиочастотный сигнал выделяется входным контуром L3L4C1C2C5, настроенным на среднюю частоту диапазона УКВ (69 МГц).

Входной контур блока УКВ — широкополосный, неперестраиваемый. Диод VD1 на входе блока УКВ предохраняет блок от разрядов статического электричества. Выделенный входным контуром сигнал УКВ усиливается каскадом усилителя радиочастоты (УРЧ), выполненным на транзисторе VT2 и включенным по схеме с общей базой. Нагрузкой УРЧ служит контур L5L6C11C12, обеспечивающий необходимую избирательность по зеркальному каналу. Настройка контура УРЧ на сигнал принимаемой ра-

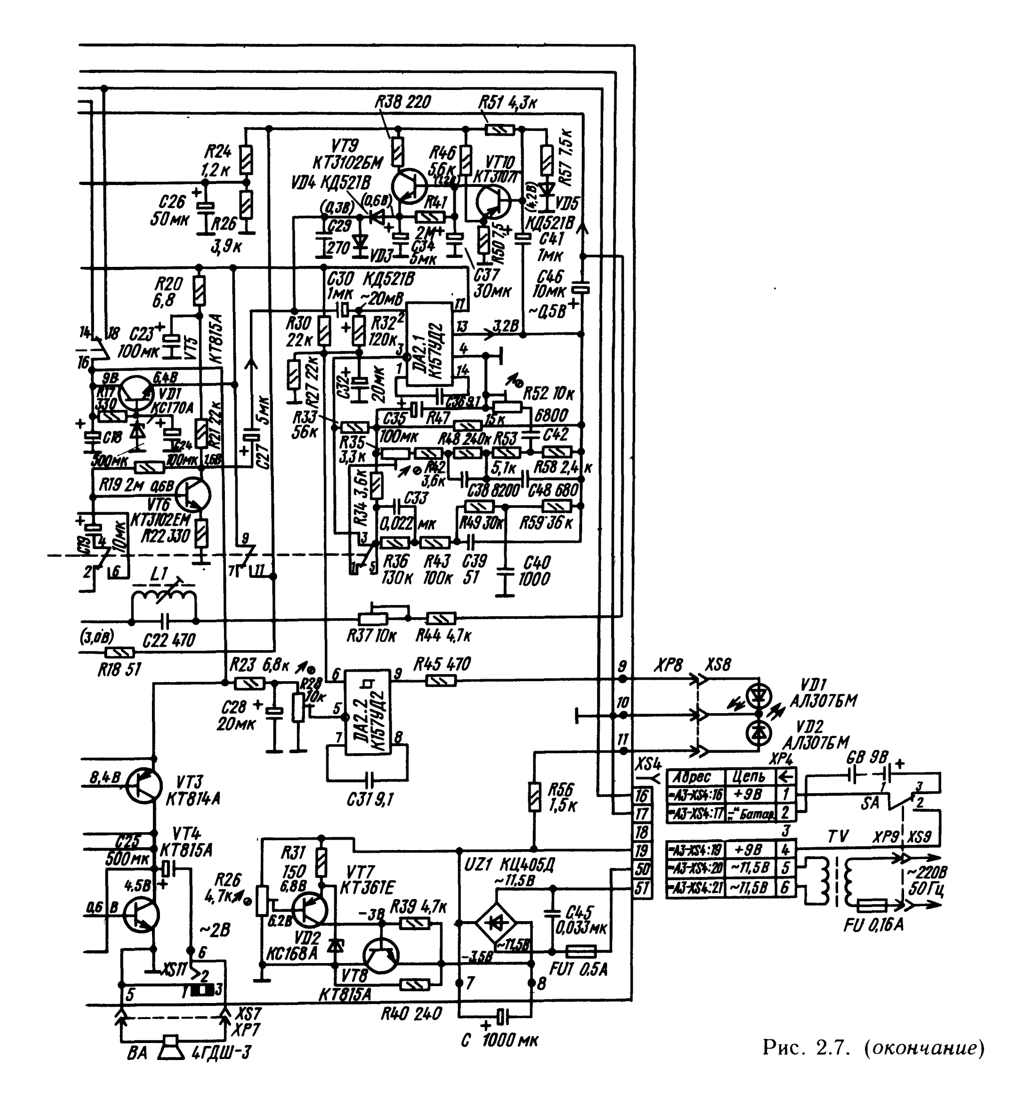


Рис. 2.7. (*окончание*)

диостанции осуществляется вариометром, содержащим катушки L5, L6 и латунный сердечник, перемещаемый внутри катушки. С контура УРЧ усиленный РЧ сигнал поступает на вход микросхемы DA1 (вывод 7, 8). Микросхема К174ПС1 выполняет функции преобразователя частоты и УПЧ. Нагрузкой УПЧ является контур ПЧ-ЧМ L10L11C22, настроенный на промежуточную частоту ПЧ-ЧМ (10,7 МГц).

Контур гетеродина образован катушкой вариометра L9 и конденсаторами C17, C20, C21, C23, C25. Настройка контура осуществляется перемещением латунного сердечника в катушке L9. Сердечники катушек L5, L6, L9 механически связаны между собой и при настройке на частоту принимаемой станции перемещаются одновременно.

С контура ПЧ-ЧМ сигнал промежуточной частоты поступает на пьезофильтр Z1, обеспечивающий необходимую полосу пропускания и избирательность по соседнему каналу тракта ЧМ.

С пьезофильтра Z1 сигнал ПЧ-ЧМ поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 на вход микросхемы DA2 (вывод 2), где усиливается.

С нагрузки усилителя-ограничителя микросхемы (контур L14C34) через фазосдвигающий контур L18L19C38R16 сигнал поступает на детектор ЧМ, входящий в состав микросхемы DA2.

С выхода детектора (вывод 8) сигнал ЗЧ поступает на вход УЗЧ, входящего в состав микросхемы DA2 (вывод 9). Предварительное усиление сигналов ЗЧ, поступающих от

Таблица 2.6. **Напряжения на выводах транзисторов магнитолы «Вега-331»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)
Блок ВЧ-НЧ (А1)			
VT1	0,5	0	6
VT2	1,6	2,2	5,8
VT3	0	0*/0,6	1,1*/0,1
VT4	0,5/1,2	1,1/1,8	6
Блок УЗВ-НЧ (А3)			
VT1	(0,5)	—0,5	3
VT2	(5,8)	(7,2)	(3)
VT3	9	8,4	4,5
VT4	0	0,6	4,5
VT5	6,4	7	9
VT6	0,04	0,6	1,1
VT7	6,8	6,2	—3
VT8	—3,6	—3	0
VT9	(0,8)	(1,4)	6
VT10	(3,6)	(4,2)	(1,4)

* Напряжения указаны для режима АМ (числитель дроби) и режима ЧМ (знаменатель дроби). Напряжения, указанные в скобках, даны для режима записи.

детектора (АМ, ЧМ), осуществляется УЗЧ, входящим в микросхему К174ХА10. Усилитель имеет линейную частотную характеристику во всем диапазоне воспроизводимых частот 200...7100 Гц. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на РГ и затем на вход усилителя мощности, расположенного в блоке А3.

Регулировка уровня сигнала, подаваемого на усилитель мощности, осуществляется подстроечным резистором R26.

Усилитель мощности выполнен на микросхеме К224УН6 и комплементарной паре транзисторов VT3 и VT4. Усилитель охвачен частотно-зависимой отрицательной обратной связью, обеспечивающей необходимое усиление, частотную характеристику и коэффициент гармоник. Нагрузкой усилителя мощности служит динамическая головка громкоговорителя 4ГДШ-3. Магнитофонная панель магнитолы содержит односкоростной монофонический кассетный лентопротяжный механизм и блок УЗВ-НЧ, обеспечивающие запись на магнитную ленту и воспроизведение магнитных фонограмм.

Усилитель записи-воспроизведения включает микрофонный усилитель на транзисторе VT6 с малым уровнем шумов, частотно-корректирующий усилитель на микросхеме типа К157УД2 (DA2.1), каскад автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ) на транзисторах VT9, VT10 и диодах VD3, VD4, а также двухтактный генератор тока стирания и подмагничивания на транзисторах VT1, VT2.

Переключение усилителя записи и воспроизведения из режима воспроизведения в режим записи и обратно осуществляется переключателем SA2, механически связанным с кнопкой включения режима записи.

Генератор тока стирания и подмагничивания снабжен переключателем SA3, с помощью которого можно изменять частоту генератора для устранения радиопомех при записи с собственного приемника в диапазонах ДВ, СВ.

Принцип действия АРУЗ заключается в изменении сопротивления нижнего плеча делителя, образованного резистором R21 и

Таблица 2.7. **Напряжения на выводах микросхем магнитолы «Вега-331»**

Обозначение микросхемы	Напряжение, В, на выводах																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Блок ВЧ-НЧ (А1)																		
DA1	0	6	6	0	6	0	2,6	2,6	0	0,7	1,3	0,7	1,3	0	—	—	—	—
DA2	1,1/1,6	1,1/1,6	0/0	6/6	6/6	1/0	1/0	1,4/1,7	0/0	1,2/1,2	0/0	2,9/2,9	6/6	6/6	6/6	1,4/2,1	—	—
Блок УЗВ-НЧ (А3)																		
DA1	4	4,5	4,4	9	4,2	5,0	8,8	9	4,5	4,5	4,5	4,5	0	0,6	4,5	5	4,5	0
DA2.1	1,3	3,8	3,2	0	3,7	3,2	1,4	0,8	0,8	—	6	3,2	3,2	—	—	—	—	—
DA2.2																		

Примечание. Напряжения на выводах микросхемы, обозначенные дробью: для режима АМ — числитель, для режима ЧМ — знаменатель

диодом VD3, при изменении тока через диод. Управление током диода VD3 осуществляется каскадом на транзисторах VT9 VT10 пропорционально уровню сигнала записи на входе микросхемы К157УД2.

В магнитоле используется индикатор разряда батарей. Он выполнен на втором канале микросхемы К157УД2 (DA2.2) и представляет собой сбалансированный усилитель постоянного тока, нагруженный на светоизлучающий диод VD1 (АЛ307БМ).

При напряжении автономного питания более 6,3 В баланс усилителя сохраняется и небольшой ток, протекающий через светодиод VD1, не вызывает его свечения.

При снижении напряжения батареи до 6,3 В баланс усилителя нарушается; при этом ток через светодиод увеличивается до 4,5... 5,5 мА, вызывая свечение индикатора разряда батареи.

Питание трактов магнитолы осуществляется либо от автономного источника 9 В, либо

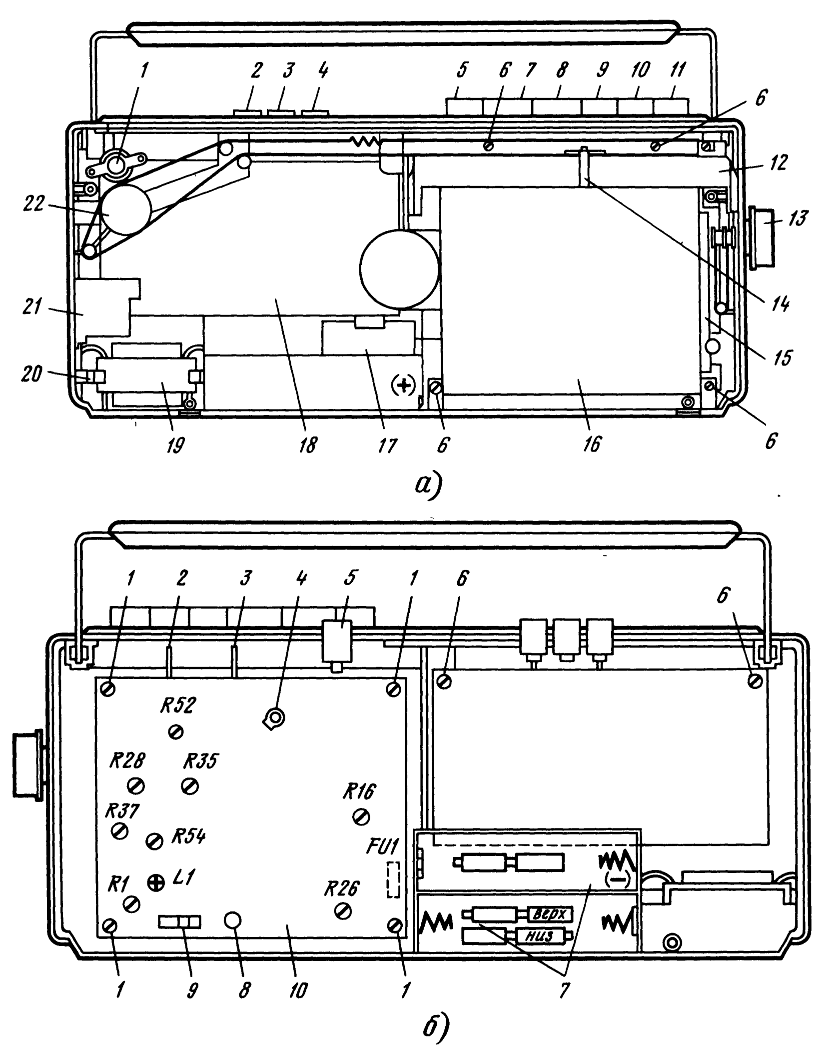


Рис. 2.8. Расположение узлов и блоков на шасси магнитолы «Вега-331»:

а — вид спереди: 1 — микрофон; 2 — кнопка УКВ; 3 — кнопка СВ; 4 — кнопка ДВ; 5 — кнопка «Стоп»; 6 — винты крепления ЛПМ (4 шт.); 7—11 — кнопки включения режимов ЛПМ; 12 — держатель; 13 — ручка настройки; 14 — указатель настройки; 15 — рычаг кнопки кассетоприемника; 16 — ЛПМ; 17 — конденсатор С (2000 мкФ); 18 — блок ВЧ-НЧ; 19 — трансформатор; 20 — защелки крепления трансформатора; 21 — сетевое гнездо с микропереключателем; 22 — ведущий шкив;

б — вид сзади: 1 — винты крепления блока УЗВ-НЧ (4 шт.); 2 — ось регулятора тембра; 3 — ось регулятора громкости; 4 — гнездо линейного выхода и подключения внешних источников программ; 5 — кнопка включения приемника; 6 — винты крепления блока ВЧ-НЧ (2 шт.); 7 — батарейный отсек; 8 — гнездо для подключения малогабаритного телефона; 9 — ручка переключателя частоты генератора; 10 — блок УЗВ-НЧ

от сети переменого тока 220 В. При автономном питании напряжение 9 В от батареи элементов через контакты микропереключателя SA поступает на переключатель SA1 и одновременно на контактуру лентопротяжного механизма.

При радиоприеме напряжение батареи поступает на усилитель мощности, контактуру ЛПМ и стабилизатор напряжения 6 В, выполненный на транзисторе VT5 и стабилитроне VD1. От стабилизатора напряжение поступает на блок ВЧ-НЧ. Для упрощения устройства коммутации усилитель записи-воспроизведения постоянно подключен к стабилизатору. При работе в режиме записи напряжение 6 В подается на генератор стирания и подмагничивания устройства АРУЗ.

При работе магнитофонной панели в режиме воспроизведения, а также при перемотках питания на УЗВ и усилителе мощности подается через контактуру ЛПМ. Напряжение питания на блок ВЧ-НЧ при этом не подается. При питании от сети в гнездо ~220 В, 50 Гц вставляется колодка сетевого шнура, при этом микропереключатель SA отключает батарею элементов и подключает к цепи питания выпрямитель VZ1 и стабилизатор напряжения 9В, выполненный на VT7, VT8, VD2. Напряжение сети подается на выпрямитель VZ1 через трансформатор TV, понижающий напряжение до 12 В.

О подключении к сети сигнализирует свечение светодиода VD2, подключенного через резистор R56 к стабилизатору.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 2.6 и 2.7.

Конструкция. Все узлы и блоки магнитолы заключены в корпус, изготовленный из окрашенного ударопрочного полистирола и снабженный ручкой для переноски.

Корпус состоит из трех частей: передней, средней и задней. На передней части корпуса располагаются динамическая головка и световые индикаторы включения сети питания и разряда батареи. На задней части корпуса размещаются телескопическая антенна и крышка батарейного отсека. Основные узлы и блоки магнитолы размещаются в средней части корпуса (рис. 2.8).

В левой (для рабочего положения магнитолы) части расположен блок приемника 18; он крепится к корпусу двумя винтами 6 (рис. 2.8, *б*). Здесь же помещаются микрофон МКЭ-3, сетевое гнездо 21 с предохранителем, микропереключателем и силовой трансформатор 19.

Правую часть корпуса занимает магнитофонная панель 16. Она крепится к корпусу винтами 6 (4 шт.). На этой же панели расположены держатель 12 с указателем настройки 14 и ручка настройки 13.

С задней стороны магнитофонной панели (рис. 2.8, *б*) расположен блок УЗВ-НЧ 10 с гнездами для внешних подключений 4 и 8. Все межблочные соединения осуществляются

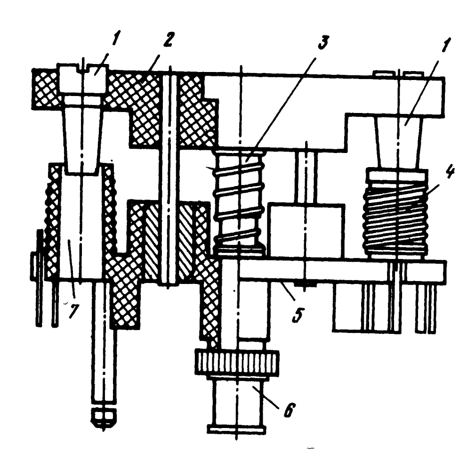


Рис. 2.9. Устройство вариометра магнитолы «Вега-331»:

1 — подстроечный сердечник (2 шт.); 2 — ходовая гайка, 4 — катушка контура УРЧ (L5, L6); 5 — основание вариометра; 6 — ходовой винт; 7 — катушка контура гетеродина L9

с помощью соединителей. Соединения трех частей корпуса между собой производятся четырьмя винтами, один из которых опломбирован.

Особенностью конструкции узлов магнитолы является устройство для настройки в диапазоне УКВ — вариометр (рис. 2.9). Он представляет собой две параллельно расположенные катушки 4 и 7, одновременная настройка которых осуществляется сердечниками 1, закрепленными в ходовой гайке 2 и перемещаемыми с помощью ходового винта 6. Ходовой винт имеет шестерню 4, сцепленную с промежуточной шестерней 3.

Взаимодействие всех кинематических звеньев механизма настройки показано на рис. 2.10.

При вращении ручки настройки 12 с помощью тросика 6 приводится во вращение ведущий шкив 1, связанный через подшипник 2 с промежуточной шестерней. Вращение промежуточной шестерни вызывает вращение связанных с нею шестерни 4 блока КПЕ и шестерни вариометра 10. Таким образом обеспечивается смещенная настройка в диапазонах ДВ, СВ и УКВ.

Устройство ЛПМ. В магнитофонной панели магнитолы «Вега-331» применен односкоростной монофонический кассетный ЛПМ (производство Венгрии). Устройство обеспечивает выполнение следующих функций: движение магнитной ленты с постоянной скоростью при записи и воспроизведении; запись и воспроизведение магнитных фонограмм с помощью магнитной головки ЗД12М; стирание магнитной записи с помощью стирающей головки CL-0,5; ускоренную перемотку ленты в прямом и обратном направлениях; автоматическое выключение ЛПМ по окон-

Рис. 2.10. Кинематическая схема ВШУ магнитолы «Вега-331»:

1 — ведущий шкив; 2 — подшипник; 3 — промежуточная шестерня; 4 — шестерня блока КПЕ; 5 — блок КПЕ; 6 — тросик; 7 — пружина; 8 — указатель настройки; 9 — блок ВЧ-НЧ; 10 — шестерня вариометра; 11 — ролик (6 шт.); 12 — ось настройки

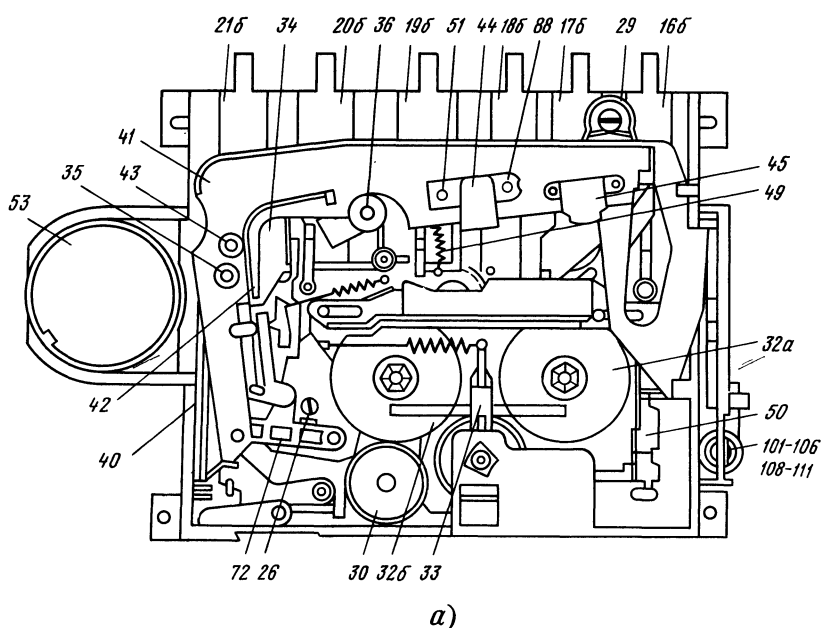


Рис. 2.11. Устройство ЛМП магнитолы «Вега-331»:

в — вид спереди (кассетоприемник и крышка сняты): 16Б — толкательная пластинка блока записи; 17б — толкательная пластинка ускоренной обратной перемотки; 18б — толкательная пластинка ускоренной прямой перемотки; 19б — толкательная пластинка воспроизведения; 20б — толкательная пластинка мгновенного останова; 26 — эксцентрик; 29 — узловая пластинка; 30 — промежуточное колесо; 32а, 32б — шпиндели падающий и приемный; 33 — узел стопорения шпинделя; 34 — пластинка роликодержателя; 35 — шайба; 36 — прижимной ролик; 40 — штанга выключения двигателя; 41 — направляющая; 42 — пружина прижимного ролика; 43 — штифт; 44 — универсальная магнитная головка; 45 — стирающая головка; 49 — пружина направляющей; 50 — кулачок предотвращения стирания; 51 — винт крепления магнитной головки; 53 — двигатель; 72 — рычаг муфты сцепления блока воспроизведения;

чании ленты, временный останов ленты без выключения двигателя.

Лентопротяжный механизм снабжен устройством, исключающим режим записи в отсутствие кассеты или с кассетой, у которой удален предохранительный клапан.

Внешний вид ЛПМ приведен на рис. 2.11, а взаимодействие кинематических узлов показано на рис. 2.12 (наименования и позиционные обозначения узлов и деталей ЛПМ на рис. 2.11, 2.12 соответствуют документации завода Венгрии).

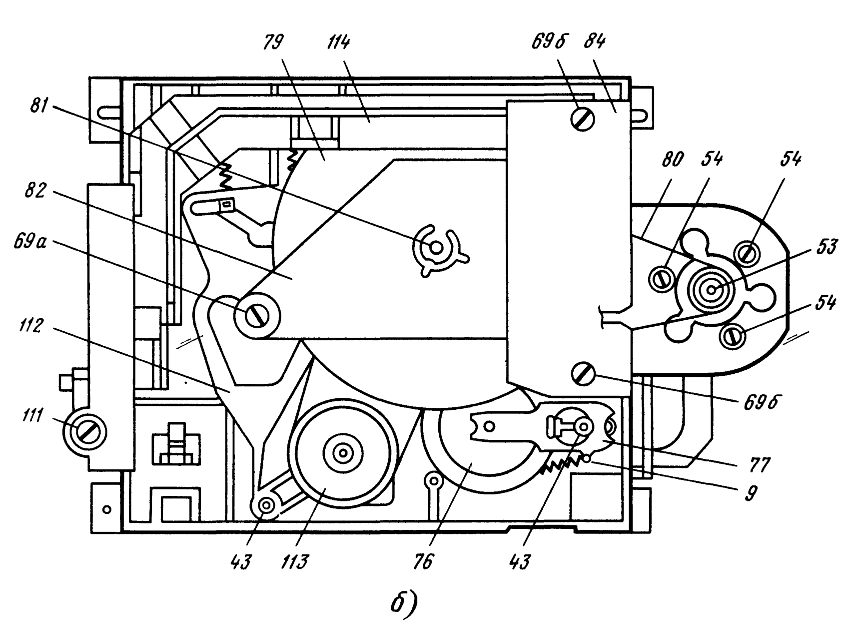
Рассмотрим взаимодействие узлов ЛПМ в различных режимах эксплуатации.

Режим воспроизведения. При нажатии кнопки 6 (см. рис. 2.6) магнитолы толкательная пластинка воспроизведения 19б (см. рис. 2.11, *а*) через пружину направляющей 49 поворачивает направляющую 41, вводя головки 44 и 45 в соприкосновение с магнитной лентой. При этом направляющая 41 с помощью пружин 42 поворачивает пластинку роликодержателя 34 с прижимным роликом 36, обеспечивая прилегание ленты к тонвалу. При повороте пластинка роликодержателя освобождает рычаг муфты сцепления блока воспроизведения 72. Под действием пружины 9 (рис. 2.11, *б*) зубчатая втулка муфты сцепления входит в зацепление с зубчатым венцом подающего шпинделя 32б.

Вращение двигателя через резиновый пассик 80 передается на маховик, обеспечивая равномерное продвижение ленты, а также на диск муфты сцепления блока воспроизведения 76, осуществляя подмотку ленты на приемном шпинделе 32б (рис. 2.11, *а*). Постоянное торможение подающей бобины 32б осуществляется узлом застопорения шпинделя 33, снабженным фетровыми накладками.

Режим записи. Запись на магнитную ленту осуществляется только при одновременном нажатии кнопок 11 и 6 (см. рис. 2.6) магнитолы; при этом кнопка 11 переключает УЗВ из режима воспроизведения в режим записи, а кнопка 6 осуществляет включение электродвигателя так же, как при воспроизведении. Для предотвращения случайного стирания фонограммы толкательная пластинка записи 16б (см. рис. 2.11, *а*), связанная с кнопкой 11, заблокирована кулачком 50. При установке в ЛПМ кассеты с неудаленным предохранительным клапаном клапан кассеты отводит кулачок 50, освобождая толкательную пластинку записи 16б.

Режим прямой перемотки в направлении движения ленты. При нажатии кнопки 8 магнитолы толкательная пластинка ускорительной прямой перемотки 18б, сцепленная с рычагом быстродействующей муфты сцепления 112 (см. рис. 2.12), поворачивает рычаг



б)

88 — регулировочный винт магнитной головки; 101—106, 108—111 — демпфирующее устройство и фиксатор кассетоприемника:

б — вид сзади (часть платы стабилизатора 84 условно удалена): 9 — пружина муфты сцепления; 43 — штифт; 53 — двигатель; 54 — винты крепления двигателя (3 шт.); 69а — винт крепления держателя маховика; 69б — винт крепления стабилизатора; 113 — быстроходная муфта сцепления; 76 — диск муфты сцепления блока воспроизведения; 77 — плоская пружина муфты сцепления; 79 — маховик; 80 — кольцо приводного шнура (пассик); 81 — подпятник; 82 — держатель маховика; 84 — цепь электродвигателя (стабилизатор скорости вращения); 111 — винт регулировки демпфирующего устройства; 112 — рычаг быстродействующей муфты сцепления; 114 — рычаг переключателя режима записи

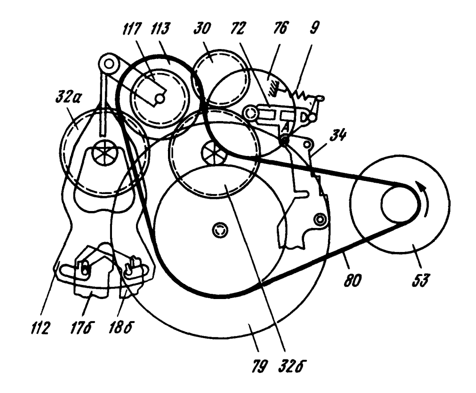


Рис. 2.12. Кинематическая схема ЛПМ:

9 — пружина муфты сцепления; 17б — толкательная пластинка обратной перемотки, 18б — толкательная пластинка прямой перемотки; 30 — колесо передаточное промежуточное; 32а — подающий шпиндель; 32б — приемный шпиндель; 53 — двигатель; 72 — рычаг муфты сцепления; 76 — диск муфты сцепления блока воспроизведения, 79 — маховик; 80 — пассик; 112 — рычаг быстродействующей муфты сцепления, 113 — быстроходная муфта сцепления; 117 — зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления

так, чтобы зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления 117 вошло в зацепление с промежуточным колесом 30, постоянно сцепленным с зубчатым венцом приемного шпинделя 32б.

Зубчатое колесо 117 имеет фрикционное соединение с быстроходной муфтой сцепления 113; вращение вала двигателя 53 через резиновый пассик 80 передается на быстроходную муфту сцепления 113, связанное с ней зубчатое колесо 117 и через промежуточное колесо 30 на приемный шпиндель, осуществляя ускоренную прямую перемотку.

Режим обратной перемотки (против направления движения ленты). При нажатии кнопки 10 магнитолы толкательная пластинка обратной перемотки 17б (см. рис. 2.12) поворачивает рычаг 112 так, чтобы зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления 117 вошло в зацепление с зубчатым венцом подающей бобины. При этом вращение вала двигателя через быстроходную муфту сцепления передается подающей бобине, обеспечивая обратную перемотку ленты.

Конструкция ЛПМ предусматривает переход из режима прямой в режим обратной перемотки и наоборот только после выключения ЛПМ кнопкой 5, тем самым исключается обрыв ленты при магнитной системе режимов перемотки. Узловая пластина 29 (см. рис. 2.11, *а*) блокирует рычаг обратной перемотки при нажатии кнопки 8 и рычаг прямой перемотки при нажатии кнопки 10.

Намоточные данные трансформатора питания приведены в табл. 2.8.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах показано на рис. 2.13.

Таблица 2.8. **Намоточные данные силового трансформатора магнитолы «Вега-331»**

Обозначение обмотки	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом	Тип магнитопровода
I	ПЭТВ-2 0,1	3000	622	Ш1 166×16
II	ПЭТВ-2 0,315	171	3,5	

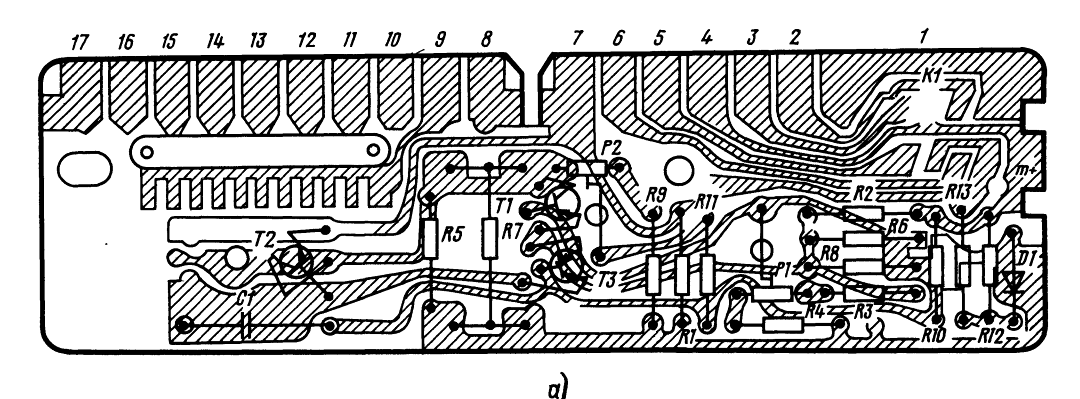


Рис. 2.13. Расположение радиоэлементов на печатных платах магнитолы «Вега-331»:
а — плата стабилизатора скорости вращения двигателя; *б* — блок ВЧ-НЧ; *в* — УЗВ-НЧ

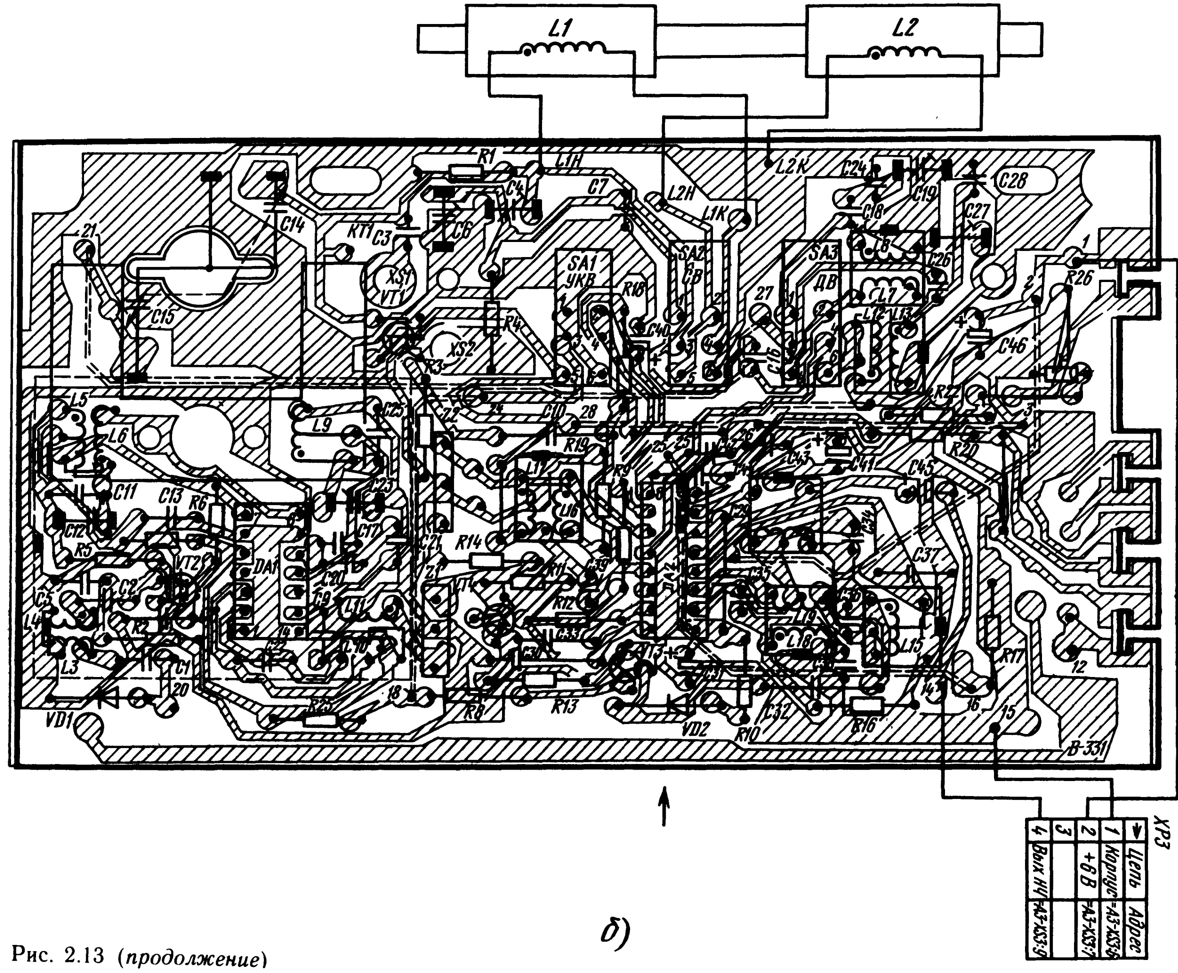


Рис. 2.13 (*продолжение*)

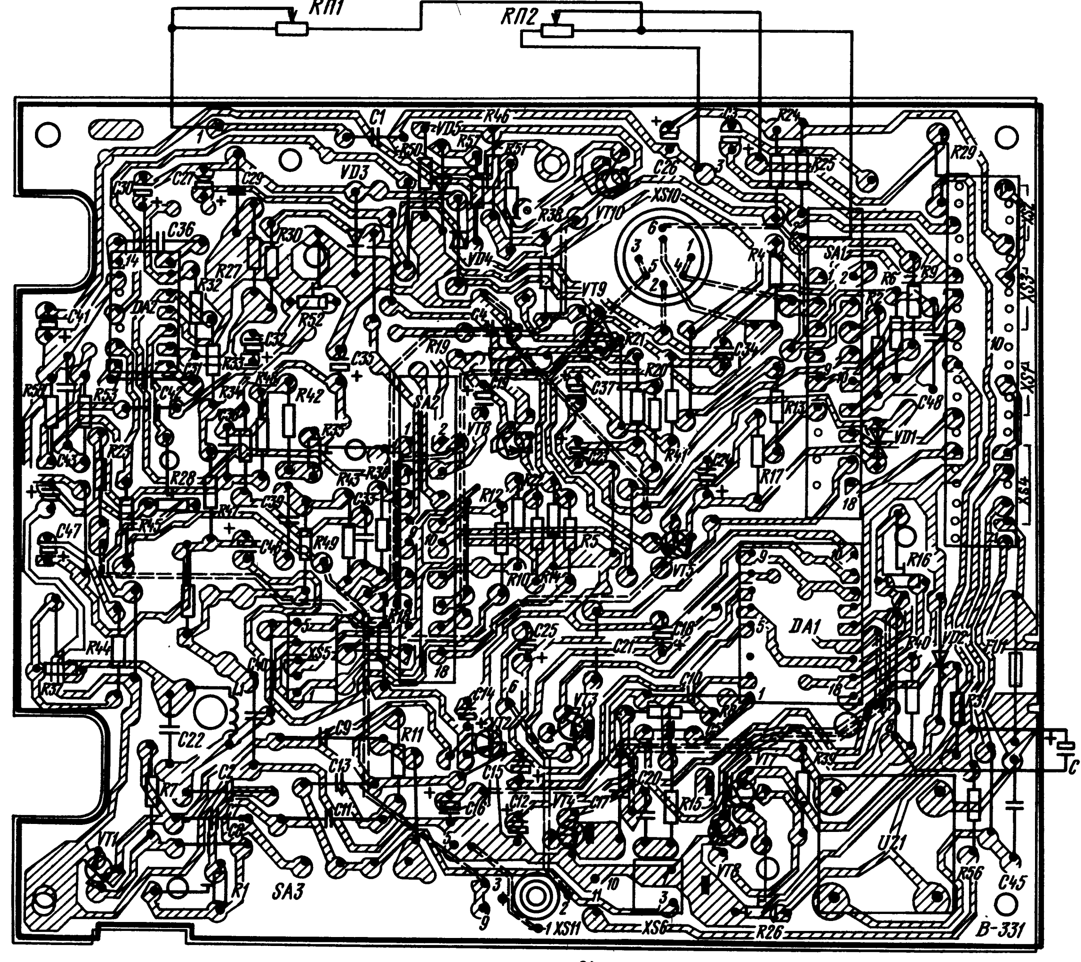


Рис. 2.13. (*окончание*) в)

Таблица 2.9. **Возможные неисправности магнитолы «Вега-331» и способы их устранения**

Признаки неисправности	Возможные причины	Методы устранения
При включении магнитолы в сеть сгорает сетевой предохранитель	Замыкание между собой проводов, соединяющих сетевое гнездо 220 В с первичной (сетевой) обмоткой силового трансформатора; короткое замыкание в первичной обмотке трансформатора; короткое замыкание во вторичной обмотке трансформатора	Проверить соединительные провода, устранить замыкание; проверить омметром обмотки трансформатора; неисправный трансформатор заменить
Отсутствует радиоприем во всех диапазонах; нет воспроизведения магнитной записи; ЛПМ работает во всех предусмотренных режимах	Неисправность УЗЧ, обрыв одного или нескольких соединительных проводов у блока ВЧ-НЧ или у вилки XP3; отсутствие контакта вилки XP3 с гнездом XS3; неисправность регулятора громкости	Проверить УЗЧ и исправность соединительных проводов у вилки XP3; зачистить контактные выводы вилки XP3; заменить регулятор громкости
Отсутствует радиоприем в диапазоне УКВ; радиоприем в диапазонах ДВ, СВ и воспроизведение магнитной записи нормальное	Отсутствие напряжения питания блока УКВ; неисправность блока УКВ; неисправность пьезокерамического фильтра Z1	Проверить режимы по постоянному току транзистора VT2 и микросхемы DA1; проверить цепи питания блока УКВ; заменить неисправный пьезокерамический фильтр
Отсутствует радиоприем в диапазонах ДВ, СВ; радиоприем в диапазоне УКВ и воспроизведение магнитной записи нормальные	Неисправность пьезокерамического фильтра Z2; неисправность катушек L16, L17 или конденсатора C39; неисправность транзистора VT1; замыкание подстроечного конденсатора C4 (при его поломке); замыкание в блоке КПЕ	Проверить указанные электрорадиоэлементы, при необходимости выпаяв их из платы; неисправные заменить
Прием местных радиостанций в диапазонах ДВ и СВ происходит с малой громкостью; прием в диапазоне УКВ нормальный	Повреждение сердечника магнитной антенны; неисправность конденсатора C36 или C39 (частичная потеря емкости или плохой контакт в местах пайки); расстройка контура L17C39 или L15C36; неисправность VT3 или диода VD2	Внешним осмотром магнитной антенны определить поломку ферритового стержня; заменить стержень, после чего произвести настройку входных цепей; пропаять места присоединения конденсаторов
Нет воспроизведения магнитной записи, ЛПМ работает нормально, радиоприем во всех диапазонах нормальный	Загрязнение зазора универсальной головки магнитным материалом ленты; обрыв провода (в местах пайки) от головки до платы стабилизатора или от платы стабилизатора до вилки XP6; неисправность усилителя воспроизведения	Протереть спиртом рабочую поверхность универсальной магнитной головки; омметром проверить исправность соединительных проводов на всем пути прохождения сигнала от вывода головки до блока УЗВ-НЧ. Пропаять обнаруженные места обрыва проводов; проверить усилитель воспроизведения
Искажения сигнала при воспроизведении магнитной записи. Радиоприем на всех диапазонах нормальный	Намагниченность магнитной головки; неисправность усилителя воспроизведения	Произвести размагничивание магнитной головки и металлических деталей ЛПМ; проверить режим по постоянному току транзистора VT6 и микросхемы DA2 блока УЗВ-НЧ. Проверить исправность оксидных конденсаторов C19, C27, C30, C32, C35, C40. Неисправный элемент заменить
Нет записи с собственного приемника; воспроизведение маг-	Ненадежный контакт микровыключателя гнезда XS10;	Определить неисправный элемент и заменить его

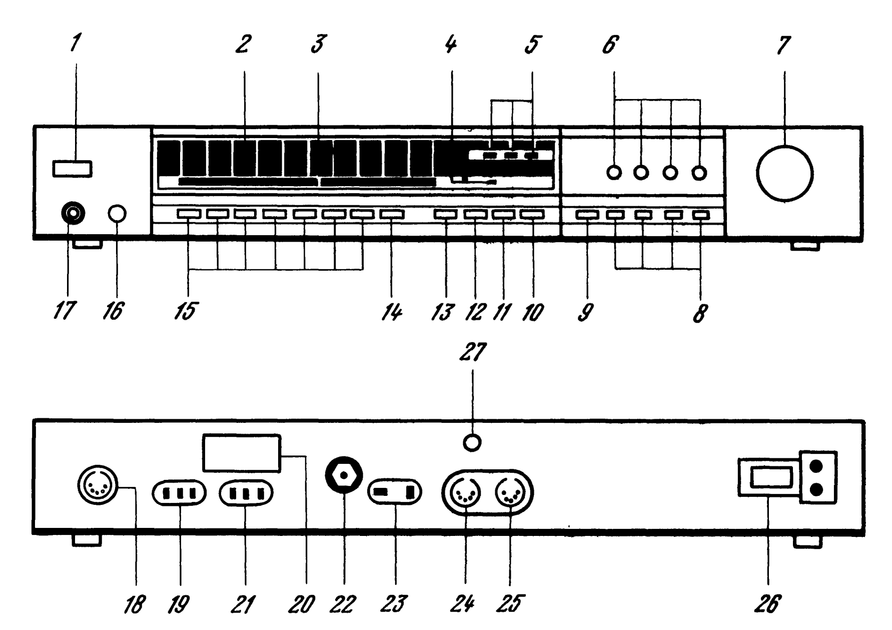


Рис. 3.1. Тюнер «Радиотехника Т-7111-стерео»:

1 — кнопка включения и выключения напряжения питания; 2 — шкала настройки; 3 — указатель шкалы настройки; 4 — индикатор наличия стереопередачи и перегрузки антенного входа в диапазонах ДВ, СВ, КВ; 5 — индикатор точной настройки; 6 — ручки фиксированных настроек; 7 — ручка обзорной настройки; 8 — кнопки включения фиксированных настроек; 9 — кнопка отключения фиксированной настройки; 10 — кнопка включения режимов «Моно» и «Широкая полоса»; 11 — кнопка включения АПЧ; 12 — кнопка включения систем БШН и АРЧ; 13 — кнопка переключения внешних антенн (электрической и магнитной); 14 — кнопка включения диапазона УКВ; 15 — кнопка включения диапазонов ДВ, СВ, КВ; 16 — ручка регулятора громкости звучания стереотелефонов; 17 — розетка для подключения стереотелефона; 18 — розетка для подключения магнитной антенны; 19 — розетка для подключения внешней антенны диапазона УКВ; 20 — держатель магнитной антенны; 21 — розетка для подключения внешней электрической антенны диапазона УКВ; 22 — клемма заземления; 23 — розетка для подключения внешней электрической антенны диапазонов ДВ, СВ, КВ; 24 — розетка для подключения магнитофона на запись; 25 — розетка для подключения усилителя звуковой частоты; 26 — держатель предохранителя и вилка для подключения сетевого шнура

регулировку громкости звучания головных стереотелефонов.

Расположение органов управления, индикации и розеток для внешних подключений приведено на рис. 3.1.

Технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот (волн):

ДВ, кГц (м) . .	148...2850 (2027...1052,6)
СВ, кГц (м) . .	525...1607 (571,4...186,7)
КВ1, МГц (м) .	4,75...4,995 (63,16...60,06)
КВ2, МГц (м) .	5,85...6,2 (51,28...48,39)
КВ3, МГц (м) .	7,1...7,35 (42,25...40,82)
КВ4, МГц (м) .	9,5...9,9 (31,58...30,3)
КВ5, МГц (м) .	11,55...12,1 (25,97...24,79)
УКВ, МГц (м) .	65,8...74 (4,56...4,05)

Чувствительность, ограниченная шумами, при соотношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазонах УКВ, не хуже:

с внутренней антенны, мВ/м, в диапазонах:

ДВ	2
СВ	1,5
КВ	1

с входа для внешней антенны, мкВ, в диапазонах:

ДВ, СВ, КВ	100
УКВ	3
Чувствительность, ограниченная шумами при включенной БШН (уровень срабатывания БШН), мкВ, не хуже . . .	3
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ±9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, КВ, дБ, не менее	40

Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:

ДВ	50

СВ	40
КВ	30
УКВ	55
Действие АРУ в диапазонах ДВ, СВ, КВ, дБ:	
изменение уровня сигнала на входе	45
изменение уровня сигнала на выходе, не более . .	5
Номинальное значение ПЧ, МГц:	
тракта АМ:	
первая промежуточная частота	2,9
вторая промежуточная частота	0,465
тракта ЧМ	10,7
Действие АПЧ в диапазонах:	
УКВ:	
полоса захвата, кГц . .	80...700
полоса удержания, кГц, не более	750
КВ:	
полоса захвата, кГц . . .	7...80
полоса удержания, кГц, не более	120
Разделение стереоканалов в диапазоне УКВ, дБ, не менее, на частотах:	
250 Гц	24
1000 Гц	30
6300 Гц	24
Неравномерность частотной характеристики, измеренной на выходе для подключения магнитофона на запись, в диапазоне воспроизводимых частот 31,5...15 000 Гц, дБ, не более	±3
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более:	
в диапазоне УКВ в стереорежиме на частотах модуляции:	
250 Гц	3
1000 Гц	1,5
6300 Гц	4
в диапазоне УКВ в монорежиме на частотах модуляции:	
250 Гц	2
1000 Гц	1
6300 Гц	2
в диапазонах ДВ и СВ на частотах модуляции:	
63...200 Гц	5
200...400 Гц	5
свыше 400 Гц	3
Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по электрическому напряжению при неравномерности 3 дБ, Гц, не уже, в диапазонах:	
ДВ, СВ	63...5000
УКВ	31,5...15 000
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В . . .	220
Габаритные размеры (без упаковки), мм	430×360×72
Масса, кг, не более	5

Принципиальная схема. Схема тюнера (рис. 3.2) состоит из двух трактов АМ и ЧМ, которые содержат следующие функциональные блоки: A1 — магнитная антенна, A2 — блок питания, A3 — блок ЧМ, A4 — блок АМ, A5 — блок индикаторов, A6 — блок фиксированных настроек.

Блок ЧМ (A3) обеспечивает усиление, преобразование частоты, демодуляцию и декодирование радиовещательных стереофонических и монофонических сигналов с ЧМ, передаваемых по системе с полярной модуляцией в диапазоне УКВ.

Блок ЧМ содержит также розетки антенных входов тракта АМ (внешней электрической и магнитной антенн), коммутаторы выходов звуковых каналов обоих трактов УЗЧ, выходные гнезда для подключения магнитофона и усилителя.

Сигнал ЧМ диапазона УКВ подается с антенных гнезд A3-XS1 или A3-XS2 через катушку связи L1.1 на перестраиваемый входной контур L1.2C1C2C3VD1 и далее через конденсатор связи C5 на базу транзистора УРЧ VT1, нагрузкой которого является перестраиваемый резонансный контур L2.2C8C9VD2. Контур связан с коллектором транзистора VT1 через катушку связи L2.1. С контура УРЧ через конденсаторы связи C11 и C12 сигнал поступает на вход преобразователя частоты, выполненного на микросхеме DA1 (на выводы 7 и 8). На выходы 11 и 13 микросхемы подается сигнал гетеродина, выполненного на транзисторе VT2. Контур гетеродина L3C14C13VD3VD4 связан с транзистором через конденсатор C17. Варикап АПЧ VD4 включен в контур гетеродина через конденсатор связи C18.

Преобразователь частоты выполнен по схеме двойного балансного смесителя. Нагрузкой его является резонансный контур L5.1C23, на котором выделяется сигнал ПЧ 10,7 МГц. Этот сигнал через катушку связи L5.2 поступает на вход первого УПЧ, выполненного на транзисторах VT3, VT4 и нагруженного на трехконтурный полосовой фильтр L6C26, L7C28, L8C31R23. Сигнал ПЧ с этого фильтра через конденсатор связи C33 поступает на вход второго УПЧ на транзисторе VT5, нагрузкой которого является двухконтурный полосовой фильтр L9C34C35, L10C38. С выхода фильтра сигнал ПЧ поступает на входы усилителя-ограничителя (выводы 17 и 18 микросхемы DA2).

Микросхема содержит усилитель-ограни-

читель, квадратурный частотный детектор (перемножитель) и схемы АПЧ, БШН, УЗЧ.

Сигнал АПЧ с вывода 5 микросхемы через ограничитель напряжения АПЧ VD5VD6R30R33 и фильтрующие цепи C36C39R16C16R15 поступает на варикап АПЧ VD4 в контуре гетеродина. Автоматическое отключение АПЧ осуществляется подачей импульсов, образующихся при вращении ротора резистора настройки, через конденсатор C94 на вывод 2 микросхемы DA2. Ручное отключение АПЧ осуществляется подачей положительного напряжения смещения 12 В через цепь R34R37C42 на вывод 3 микросхемы DA2.

Сигнал ЧМ поступает на входы перемножителя (выводы 9 и 10 микросхемы) непосредственно с выходов усилителя-ограничителя (выводы 8 и 11), а также через двухконтурную фазовращающую цепь L12C49C52C53C54L13.

Сигнал УЗЧ (при монофонической передаче) или комплексный стереосигнал (при стереофонической передаче), выделяемый на выводе 7 микросхемы DA2, через регулятор уровня R40 подается на буферный каскад на транзисторе VT7 и далее через цепь коррекции комплексного стереосигнала R48C55 на вход стереодекодера, выполненного на микросхеме DA3.

Микросхема содержит ключевой стереодекодер, схему формирования коммутирующих импульсов, схему стереоавтоматики и стереоиндикации, а также ряд буферных усилителей, обеспечивающих НЧ коррекцию комплексного стереосигнала и линеаризацию сквозной АЧХ.

Порог срабатывания устройства стереоавтоматики устанавливается резистором R58, который вместе с конденсатором C62 является фильтром устройства стереоавтоматики. Элементы C67, C70, R70 — петлевой фильтр ФАПЧ. Элементы C58, R57 и C60, R62 представляют собой цепи деэмпфазиса (50 мкс) левого и правого каналов соответственно. Элементы R64, C65, R66 и R65, C66, R67 служат для коррекции сквозной АЧХ стереодекодера.

Сигналы левого и правого стереоканалов с выхода микросхемы через коммутаторы на транзисторах VT11—VT14 подаются на фильтры надтональных частот левого (L14C74C72C77) и правого (L15C73C73C78) каналов и далее на вход УЗЧ левого (VT15, VT17, VT19, VT22, VT23) и правого (VT16, VT18, VT20, VT21, VT24) каналов. С помощью УЗЧ сигналы доводятся до уровня, необходимого для подключения внешних устройств (магнитофона, усилителя, стереотелефонов).

С помощью резистора R91 обеспечивается регулировка громкости подключаемых стереотелефонов.

Блок АМ (А4) (рис. 3.2, *б*) обеспечивает усиление, преобразование частоты и детектирование радиовещательных АМ сигналов в диапазонах ДВ, СВ, КВ и содержит также элементы коммутации режимов тракта ЧМ.

Диапазон принимаемых частот КВ разбит на пять растянутых поддиапазонов.

Сигнал АМ с гнезда для подключения внешней антенны A3-XS3 через кабель с разъемным соединителем A3-XS4—A4-XP1 или с гнезда для подключения магнитной антенны A3-XS5 через кабель с разъемным соединителем A3-XS6—A4-XP2 подается на вход УРЧ.

Усилитель сигналов радиочастоты представляет собой симметричную двухтактную трехкаскадную схему с двуполярным питанием, выполненную на транзисторах: первое плечо — VT5, VT8, VT10; второе — VT6, VT7, VT9. Транзисторы VT5 и VT6 включены по схеме с ОЭ. Симметрирование схемы осуществляется делителем R8R9R10. В эмиттерную цепь обоих транзисторов включено устройство автоматической регулировки чувствительности на транзисторах VT1—VT4, DA1, обеспечивающее изменение коэффициента передачи по напряжению первого каскада УРЧ (VT5, VT6) при превышении входным АМ сигналом уровня 200 мВ и увеличивающее тем самым устойчивость тракта АМ к перегрузке входным сигналом.

В исходном состоянии, когда сигнал на входе тракта АМ не превышает порогового значения (200 мВ), ключи на транзисторах VT2 и VT3 открыты, а ключ VT1 закрыт. Резисторы R3, R122, R123 подключены параллельно резисторам R16, R17. Обеспечивается максимальный коэффициент передачи каскада на транзисторах VT5, VT6.

При превышении входным сигналом тракта АМ порогового уровня напряжение на конденсаторе C6 понижается (стремится к потенциалу «—12 В»), ключи на транзисторах VT2, VT3 закрываются и открывается ключ VT1. При этом коэффициент усиления первого каскада УРЧ уменьшается и начинает светиться светодиод VD1 в блоке индикаторов (А5).

Если переключатель SA1 не нажат, ключ VT2 заблокирован. Однако перегрузка тракта АМ в этом случае все равно индицируется.

Диоды VD1, VD2 в цепях смещения второго каскада УРЧ предназначены для компенсации нелинейности и температурного дрейфа фазоэмиттерных переходов транзисторов VT7, VT8.

С выхода УРЧ усиленный сигнал поступает на входы полосовых фильтров преселектора, коммутируемые переключателем диапазонов SA4. На каждом диапазоне КВ используется свой полосовой фильтр.

В диапазонах ДВ и СВ используется один и тот же фильтр преселектора с полосой, перекрывающей оба диапазона.

Выходы фильтров коммутируются диодами VD3—VD10. С выхода фильтров сигнал АМ через разделительный конденсатор C63 поступает на вход первого преобразователя

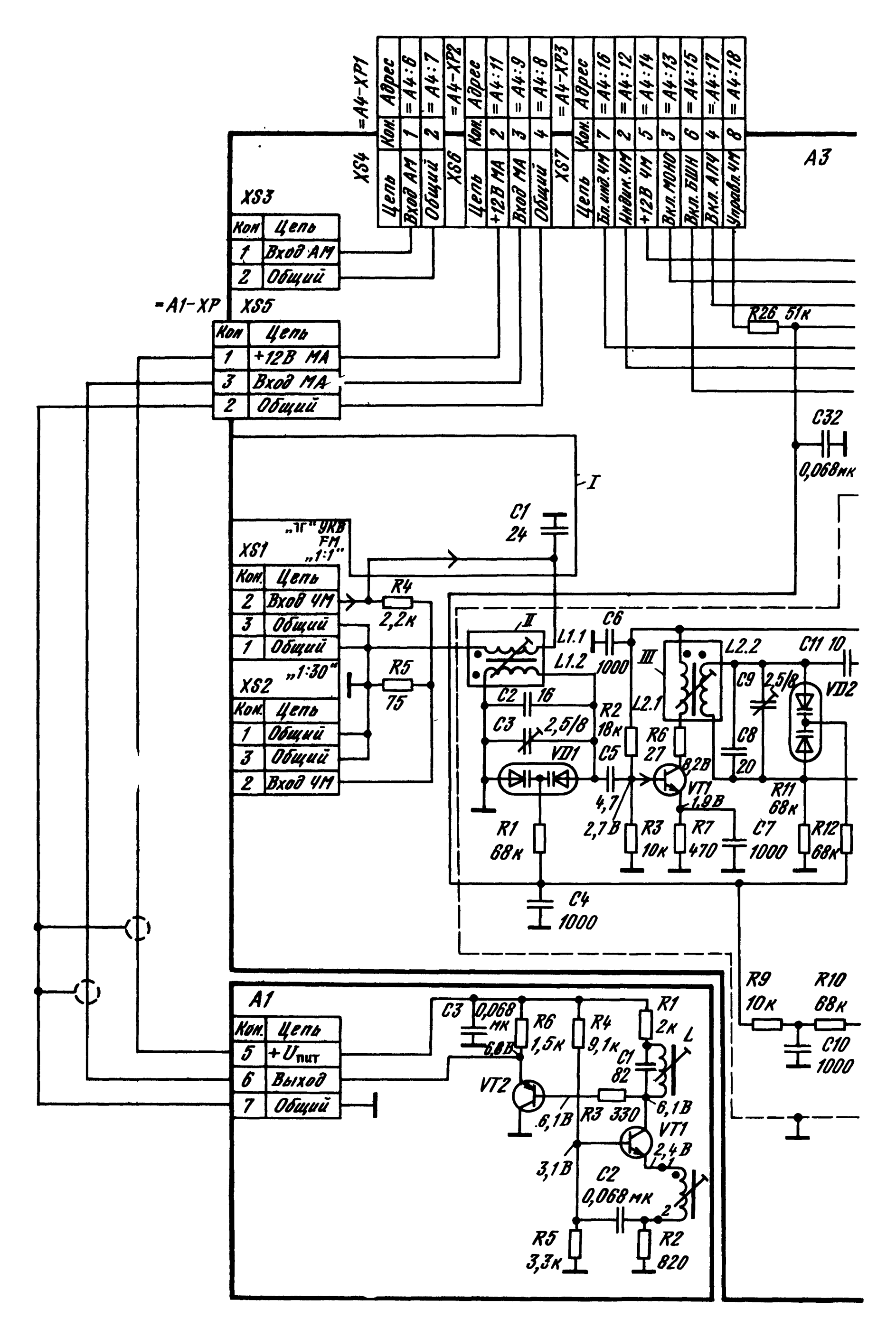
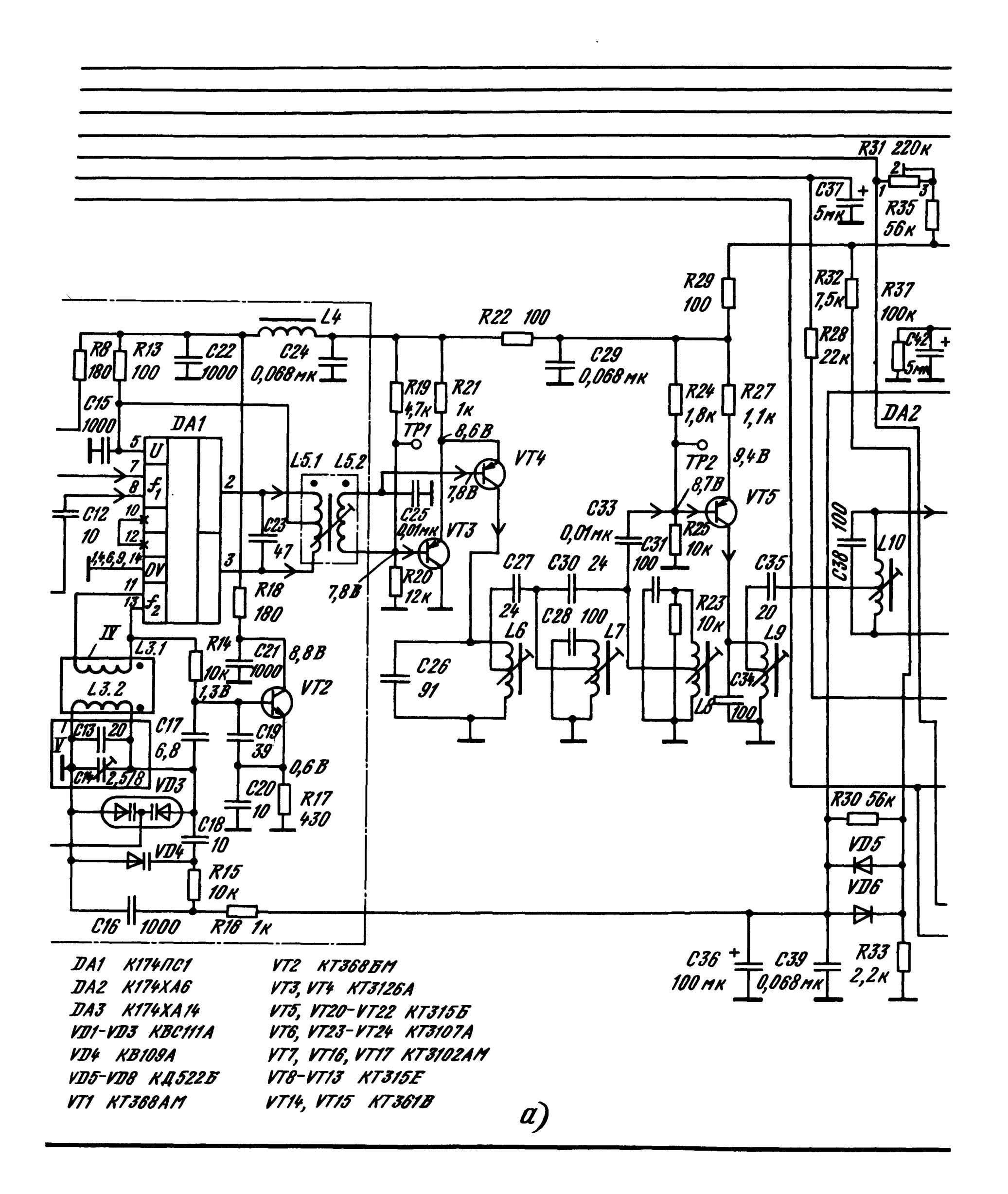


Рис. 3.2. Принципиальная электрическая схема тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»:
а — схема блоков ЧМ (А3), антенны магнитной (А1); *б* — схема блоков АМ (А4), ФН (А6), индикаторов (А5); *в* — схема блока питания (А2)


R31 220к
C37 5мк
R35 56к
R29 100
R32 7,5к
R37 100к
R28 22к
C42 5мк
R22 100
L4
R8 180
R13 100
C22 1000
C24 0,068мк
C29 0,068мк
R19 4,7к
R21 1к
R24 1,8к
R27 1,1к
C15 1000
DA1
DA2
TP1
8,6В
VT4
TP2
9,4В
L5.1
L5.2
C12 10
C25 0,01мк
7,8В
VT3
C33 0,01мк
8,7В
VT5
C23 47
R25 10к
C31 100
C38 100
L10
C27 24
C30 24
C35 20
R20 12к
R18 180
C28 100
R23 10к
L6
L7
L9
L8
C34 100
C26 91
L3.1
L3.2
R14 10к
1,3В
C21 1000
8,8В
VT2
C13 20
C17 6,8
C19 39
C14 2,5/8
VD3
0,6В
C20 10
R17 430
C18 10
VD4
R15 10к
C16 1000
R16 1к
R30 56к
VD5
VD6
C36 100мк
C39 0,068мк
R33 2,2к
DA1 К174ПС1
DA2 К174ХА6
DA3 К174ХА14
VD1-VD3 КВС111А
VD4 КВ109А
VD5-VD8 КД522Б
VT1 КТ368АМ
VT2 КТ368БМ
VT3, VT4 КТ3126А
VT5, VT20-VT22 КТ315Б
VT6, VT23-VT24 КТ3107А
VT7, VT16, VT17 КТ3102АМ
VT8-VT13 КТ315Е
VT14, VT15 КТ361В
а)

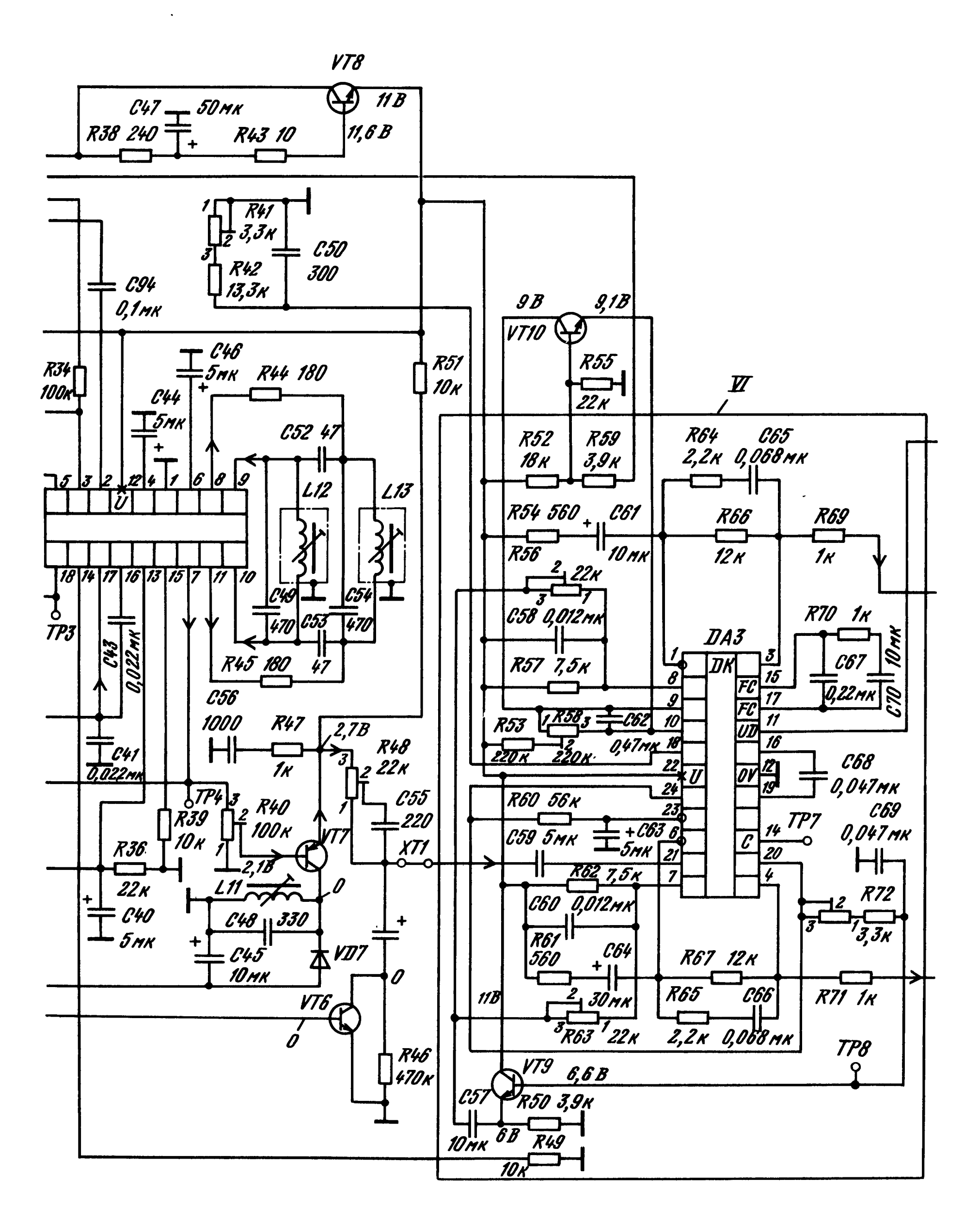


Рис. 3.2. (*продолжение*)

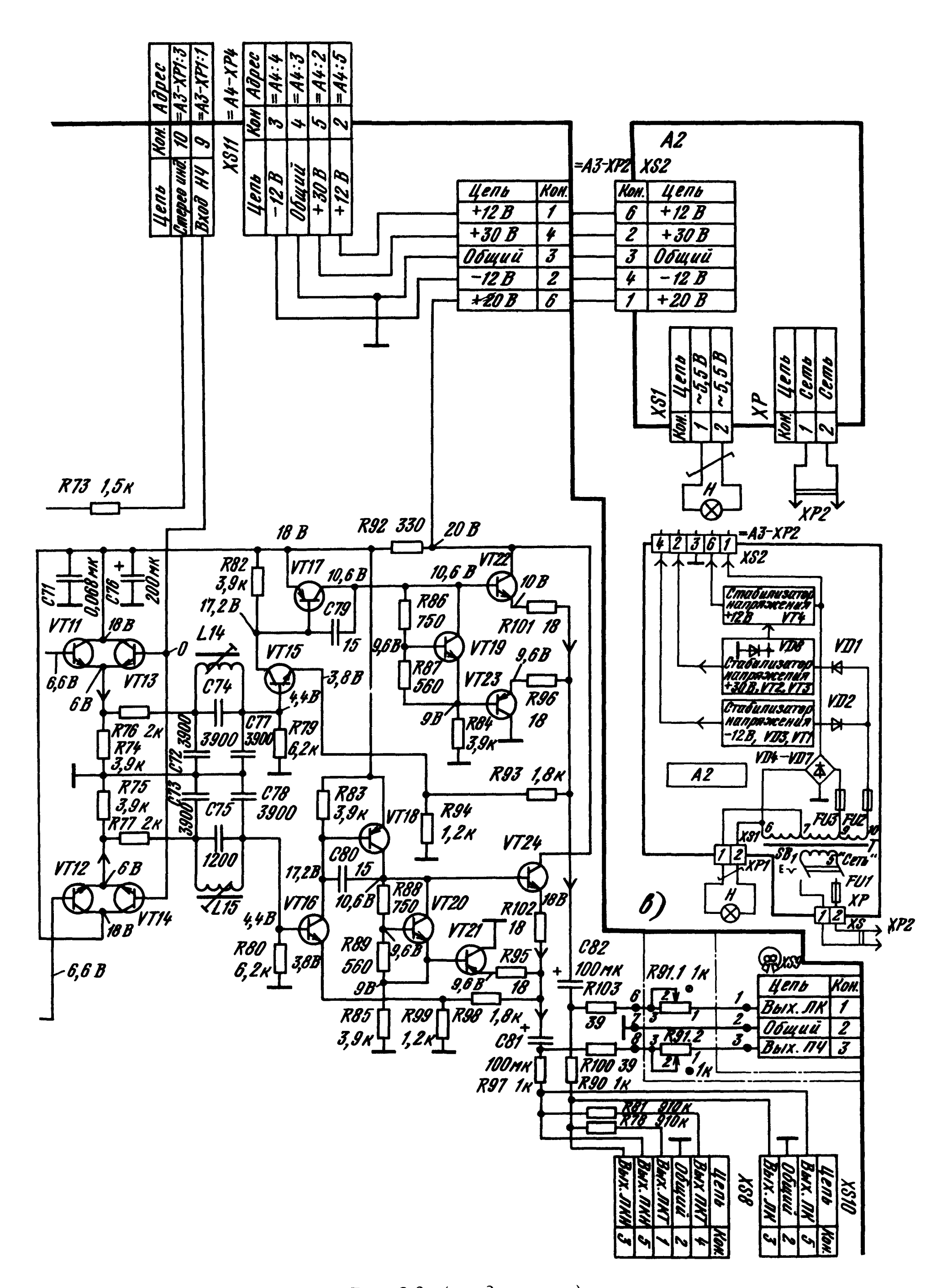
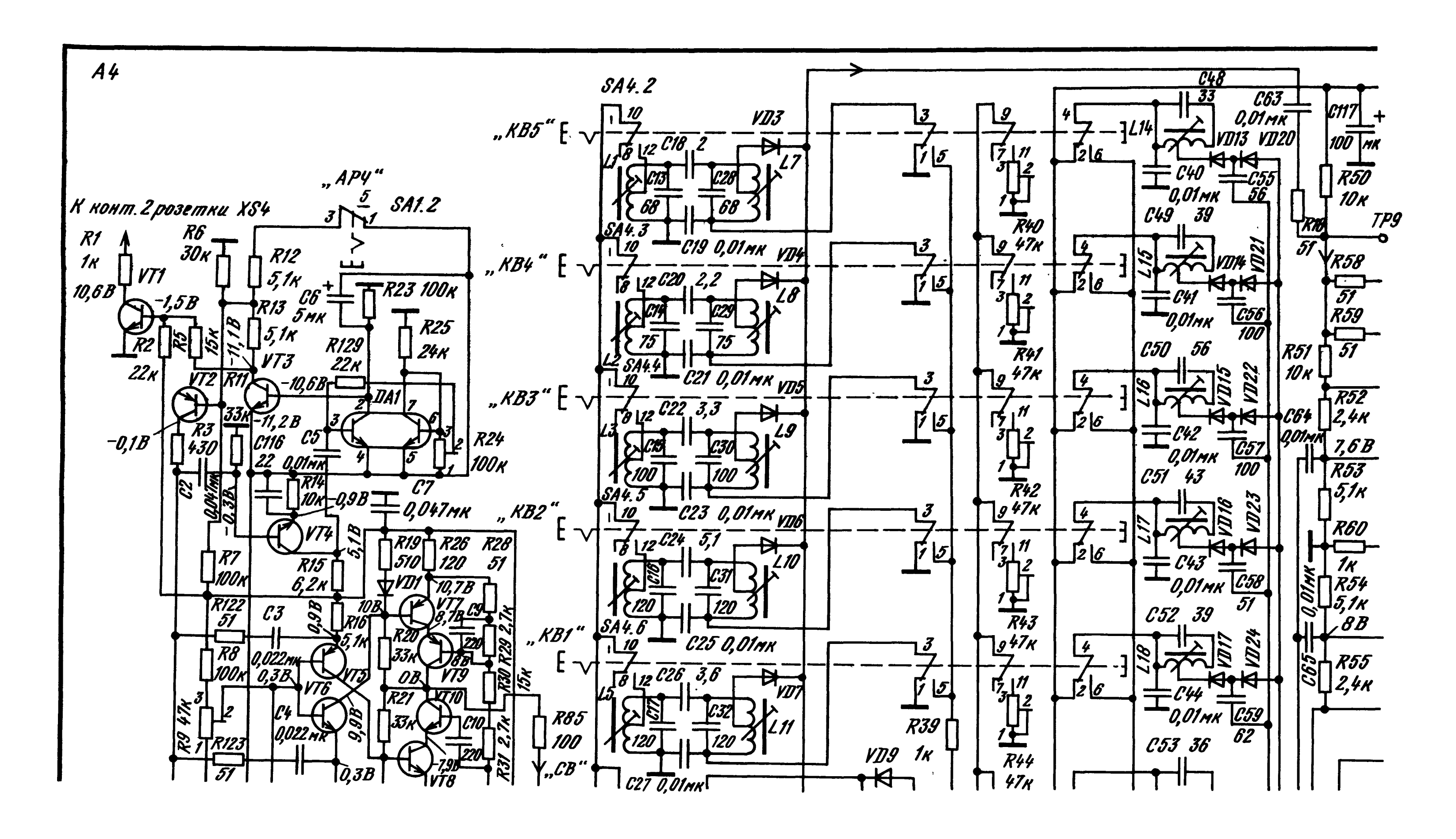


Рис. 3.2. (*продолжение*)


A4
К конт. 2 розетки XS4
„АРЧ"
SA1.2
SA4.2
„КВ5"
„КВ4"
„КВ3"
„КВ2"
„КВ1"
„СВ"
R1 1к
10,6В
VT1
-1,5В
R2 22к
R5 15к
R6 30к
R12 5,1к
R13 5,1к
-11,1В
VT3
R11 33к
-10,6В
-11,2В
VT2
-0,1В
R3 430
C2 0,047мк
C116 22
C5 0,01мк
C6 5мк
R23 100к
R25 24к
R129 22к
DA1
R24 100к
R14 10к
-0,9В
C7 0,047мк
VT4
-0,3В
R7 100к
R15 6,2к
5,1В
R122 51
C3 0,022мк
0,9В
R16 5,1к
R8 100к
0,3В
VT6
VT5
R9 47к
R123 51
C4 0,022мк
9,9В
0,3В
R19 510
VD1
10В
R20 33к
0В
R21 33к
VT8
R26 120
10,7В
VT7
8,7В
VT9
8В
VT10
-7,9В
R28 51
C9 220
R29 2,7к
R30 15к
C10 220
R31 2,7к
R85 100
L1
C13 68
C18 2
C28 68
L7
VD3
SA4.3
C19 0,01мк
VD4
C20 2,2
C14 75
C29 75
L8
L2
SA4.4
C21 0,01мк
VD5
C22 3,3
L3
C15 100
C30 100
L9
SA4.5
C23 0,01мк
VD6
C24 5,1
C16 120
C31 120
L10
SA4.6
C25 0,01мк
C26 3,6
L5
C17 120
C32 120
L11
VD7
C27 0,01мк
VD9
R39 1к
R40 47к
R41 47к
R42 47к
R43 47к
R44 47к
L14
C48 33
C40 0,01мк
VD13
C55 56
C49 39
L15
VD14
C41 0,01мк
C56 100
VD21
C50 56
L16
VD15
VD22
C42 0,01мк
C57 100
C51 43
L17
VD16
VD23
C43 0,01мк
C58 51
C52 39
L18
VD17
VD24
C44 0,01мк
C59 62
C53 36
C63 0,01мк
VD20
C117 100мк
R50 10к
R10 51
TP9
R58 51
R59 51
R51 10к
R52 2,4к
C64 0,01мк
7,6В
R53 5,1к
R60 1к
R54 5,1к
C65 0,01мк
8В
R55 2,4к

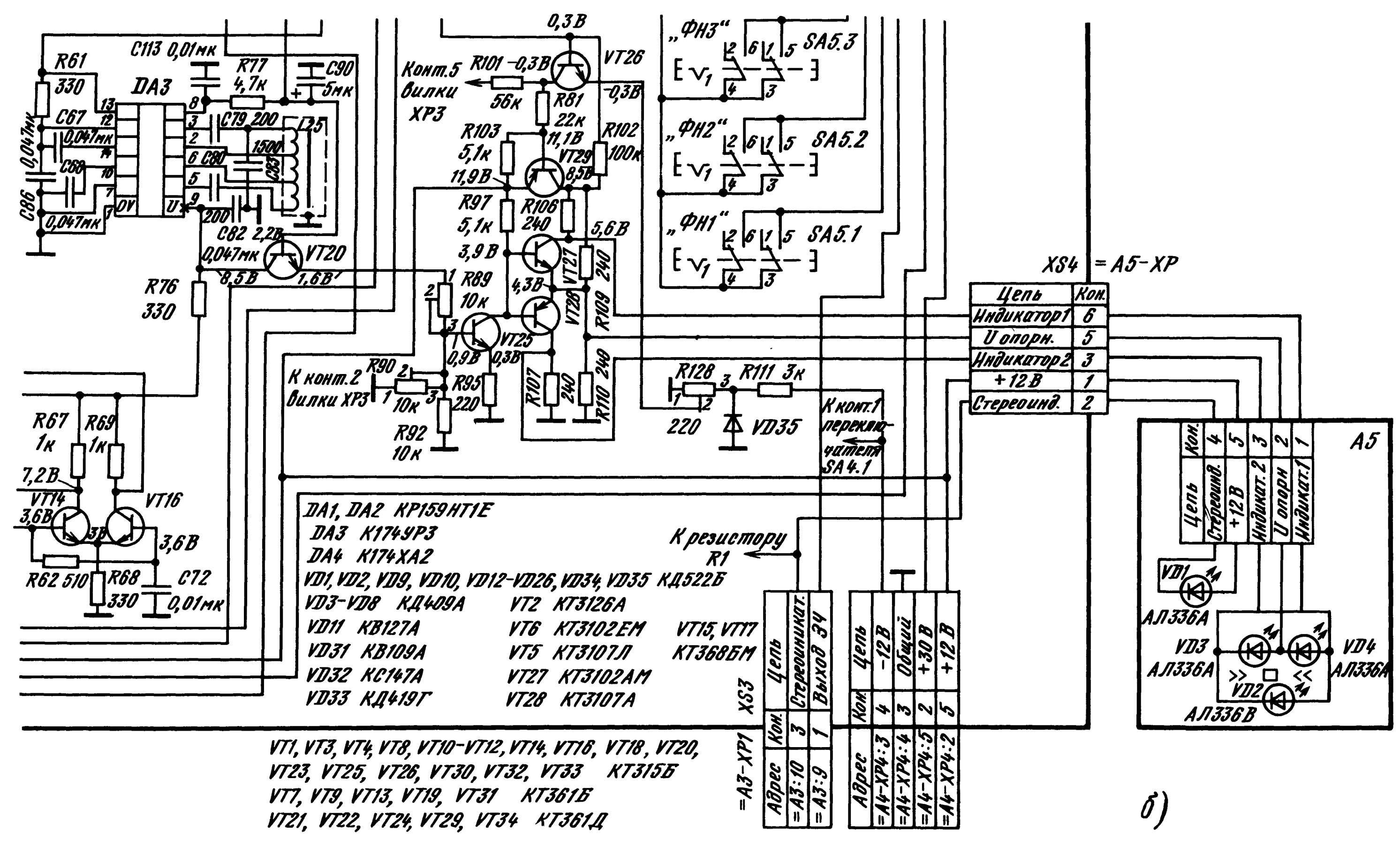


Рис. 3.2. (*продолжение*)

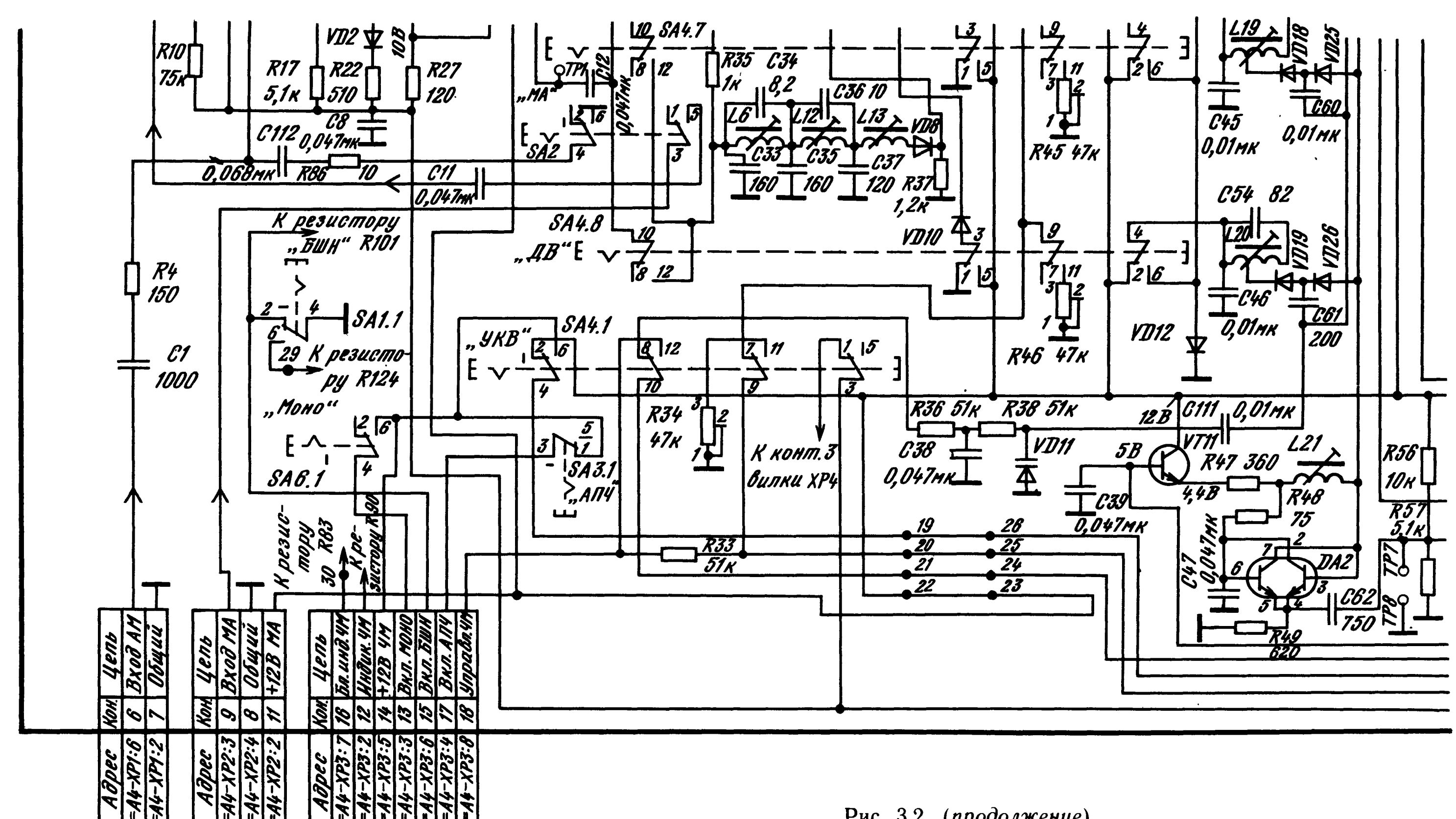
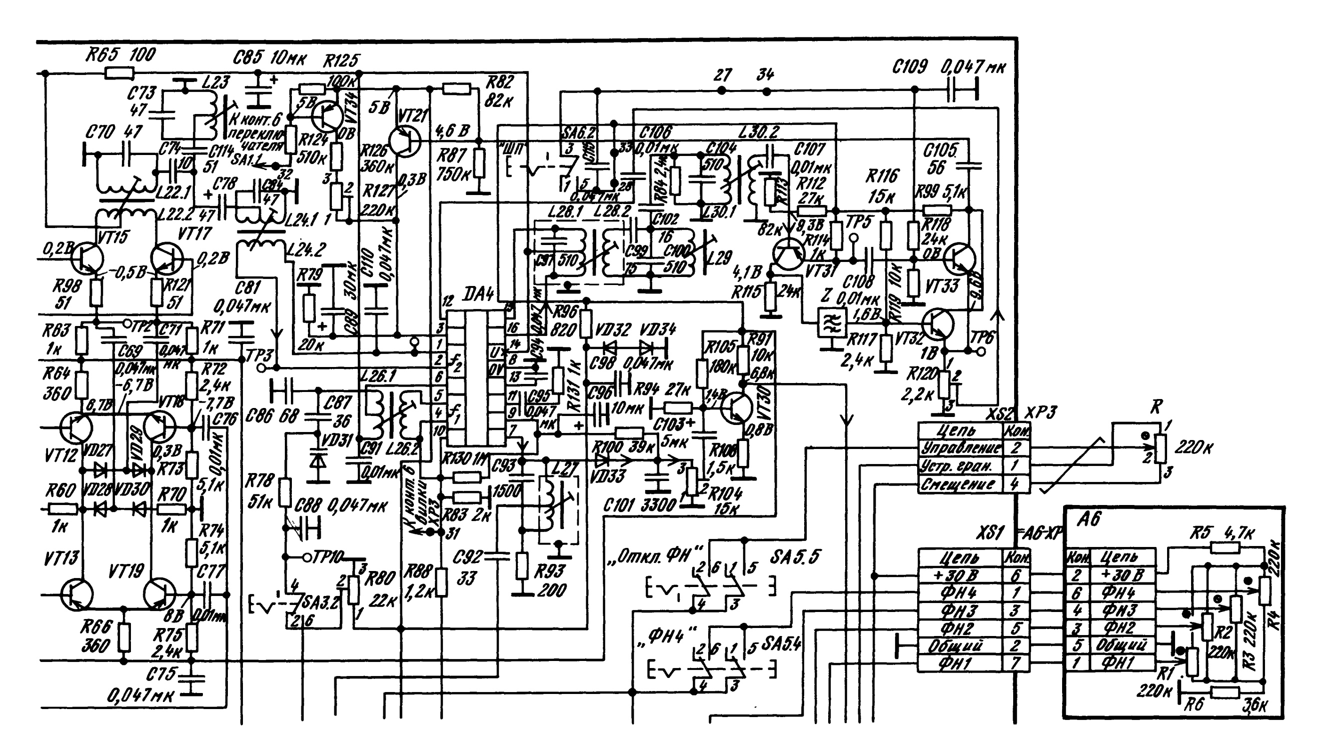


Рис. 3.2. (*продолжение*)



Цепь	Конт.
Управление	2
Устр. гран.	1
Смещение	4

Цепь	Конт.
+30 В	6
ФН4	1
ФН3	3
ФН2	5
Общий	2
ФН1	7

Конт.	Цепь
2	+30 В
6	ФН4
4	ФН3
3	ФН2
5	Общий
1	ФН1

Рис. 3.2. (*окончание*)

частоты на транзисторах VT15, VT17, VT12, VT13, VT18, VT19 и диодах VD27—VD30. Нагрузкой первого преобразователя частоты является фильтр первой ПЧ со средней частотой 2,9 МГц (L22—L24, C70, C74, C73, C114, C78, C84).

Преобразование частоты осуществляется изменением усиления транзисторов VT15, VT17 попеременным подключением к эмиттерам этих транзисторов через конденсаторы C69, C71 резисторов R60, R70 с помощью диодного моста VD27—VD30. Диодный мост переключается управляемыми источниками тока на транзисторах VT12, VT13 и VT18, VT19. Управляющее напряжение в виде последовательных прямоугольных импульсов со скважностью 2 и частотой, равной частоте первого гетеродина (DA2), поступает на эти источники тока через конденсаторы C64, C65 и C76, C77.

Гетеродин представляет собой автоколебательный мультивибратор с эмиттерной связью. Выходной сигнал гетеродина, имеющий форму, близкую к треугольной, через разделительный конденсатор C62 поступает на вход формирователя прямоугольных импульсов (на транзисторах VT14, VT16), где преобразуется форма сигнала и увеличивается его размах.

Резонансные цепи первого гетеродина и варикап перестройки VD11 с соответствующими конденсаторами связи (C55—C61) подключаются к схеме первого гетеродина при переключении диапазонов переключателем SA4 с помощью коммутирующих диодов VD13—VD19 и VD20—VD26. Напряжение питания на гетеродин подается через параметрический стабилизатор (VT11, VD32, VD34).

Сигнал ПЧ1 2,9 МГц поступает на вход усилителя ПЧ1 (выводы 1 и 2 микросхемы DA4) и далее на второй преобразователь частоты (в этой же микросхеме). Второй преобразователь через выводы 15 и 16 микросхемы нагружен на трехконтурный полосовой фильтр L28—L30, C97, C99, C100, C104 со средней частотой 465 кГц. Сигнал ПЧ2 с выхода этого фильтра поступает на вход согласующего каскада на транзисторе VT31.

В режиме «Широкая полоса» (кнопка SA6 нажата) сигнал ПЧ2 через конденсатор C108 и коммутатор полосы пропускания на транзисторах VT32, VT33 поступает на вход усилителя второй ПЧ (вывод 12 микросхемы) и на детектор внешней петли АРУ на транзисторе VT21. Выходной сигнал с детектора управляет коэффициентом усиления усилителя ПЧ1 изменением постоянного напряжения на выводе 3 микросхемы DA4. Постоянная времени детектора определяется элементами R79, C89, а порог — элементами C105, R82, R87.

В режиме «Узкая полоса» (кнопка SA6 отжата) последовательно с трехконтурным полосовым фильтром ПЧ2 вместо конденсатора C108 включается пьезофильтр Z.

Выход усилителя ПЧ2 (вывод 7 DA4) нагружен на контур L27C93. Резистор R93 определяет постоянное смещение на амплитудном детекторе VD33, уменьшающее нелинейные искажения при детектировании АМ сигнала.

С выхода АМ детектора сигнал подается на предварительный УЗЧ на транзисторе VT30, а также через фильтр R100C96 на вход усилителя внутренней петли АРУ (вывод 9 DA4), охватывающей усилитель ПЧ2.

Выходной сигнал предварительного УЗЧ через соединитель A4-XS3—A3-XP1 поступает на входы коммутаторов блока A3 и далее на выходы тюнера.

С контура L27C93 сигнал ПЧ2 подается также на вход дискриминатора частоты настройки тракта АМ, выполненного на микросхеме DA3 и предназначенного для получения сигналов АПЧ и управления индикатором настройки.

Сигнал АПЧ с вывода 8 DA3 через фильтр R77C90 поступает в цепь АПЧ, состоящую из фильтра C88R78, варикапа VD31, включенного в контур второго гетеродина через конденсатор связи C87. Контур второго гетеродина L26C91C86 подключен к выводам 4 и 5 микросхемы DA4.

При отключенной АПЧ (кнопка SA3.2 отжата) варикап VD31 через фильтр R78C88 подключен к опорному делителю R80.

Сигнал управления индикатором настройки с выхода фильтра C113R77C90 через буферный каскад на транзисторе VT20 подается на устройство индикатора точной настройки (VT25, VT27, VT28).

Сигнал гашения индикатора точной настройки в тракте АМ снимается с вывода 10 микросхемы DA4 и подается на устройство гашения, представляющее собой триггер Шмитта на транзисторах с дополнительной симметрией VT26, VT29 с устанавливаемым резистором R128 порогом срабатывания. Этот же триггер управляет ключом БШН в тракте ЧМ (транзистор VT6 в блоке A3).

Подача управляющих напряжений на блок индикаторов (A5) осуществляется через разъемный соединитель A4-XS4—A5-XP.

Светодиод VD11 блока A5 используется также для индикации перегрузки тракта АМ по антенному входу. Для этого к его катоду через разъемный соединитель A4-XS4—A5-XP и резистор R1 подключен ключ VT1 устройства АРЧ. Роль второго резистора схемы ИЛИ выполняет резистор R73 блока A3.

В блоке АМ (A4) расположены также элементы коммутации режимов тракта ЧМ: SA6.1, SA3.1, SA1.1, SA4.1.

Подача управляющих напряжений на блок A3 (включение «БШН», «Моно», «АПЧ»), а также напряжения управления варикапами при настройке в УКВ диапазоне и сигналов управления индикатором настройки осуществляется через разъемный

соединитель А3-XS7—А4-XP3 по ленточному кабелю. Коммутация фиксированных настроек осуществляется переключателем SA5.

Напряжения питания в блок АМ подаются по ленточному кабелю с разъемным соединителем А3-XS11—А4-XP4, расположенным в блоке ЧМ (А3).

Блок магнитной антенны (А1). Магнитная антенна используется для приема в диапазонах ДВ, СВ и КВ. Она состоит из антенного усилителя на транзисторах VT1, VT2 и ферритового стержня с обмоткой WA. Обмотка антенны включена в эмиттерную цепь транзистора VT1 — первого каскада усилителя. Его нагрузкой являются резистор R1 и контур LC1. Вторым каскадом является эмиттерный повторитель на транзисторе VT2, подключенный к коллектору VT1 через резистор R3. Сигнал с эмиттера VT2 через кабель подается на вилку XP.

Блок индикаторов (А5) предназначен для индикации точной настройки, стереорежима и перегрузки антенного входа в диапазонах ДВ, СВ, КВ. Блок содержит четыре светодиода VD1—VD4, смонтированных на печатной плате, соединенной ленточным кабелем с блоком АМ (А4).

Блок фиксированных настроек (блок ФН-А6) обеспечивает возможность запоминания настройки на четыре наиболее часто прослушиваемые радиовещательные станции в любом из диапазонов принимаемых частот тюнера.

Блок содержит четыре переменных резистора R1—R4 и два резистора R5 и R6, определяющих границы диапазона перестройки. Блок соединен с блоком АМ (А4) с помощью ленточного кабеля и разъемного соединителя А6-XP-А4-XS1.

Переключение подвижных контактов потенциометров блока ФН, а также их отключение от варикапов с подключением потенциометра обзорной настройки обеспечиваются с помощью переключателя SA5 в блоке АМ (А4).

Блок питания (А2) предназначен для преобразования переменного напряжения 220 В в постоянные напряжения (12, —12, 20, 30 В) для питания каскадов тюнера и переменное напряжение 5,6 В для питания лампы подсветки шкалы.

Со вторичной обмотки трансформатора Т пониженное напряжение сети поступает:

с вывода 10 через предохранитель FU2 на выпрямители VD1 и VD2 и далее на стабилизаторы напряжения 30 В (VT2, VT3, VD8) компенсационного типа и —12 В (VT1, VD3) параметрического типа;

с вывода 9 через предохранитель FU3 на мостовой выпрямитель VD4—VD7 и далее на стабилизатор напряжения 12 В (VT4) параметрического типа, имеющий общий со стабилизатором 30 В источник опорного напряжения VD8;

с вывода 7 на лампу подсветки шкалы настройки.

Таблица 3.1. **Напряжения на выводах транзисторов тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»**

Обозначения транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	база	коллектор	эмиттер
Антенна магнитная (А1)			
VT1	3,1	6,1	2,4
VT2	6,1	0	6,8
Блок ЧМ (А3)			
VT1	2,7	8,2	1,9
VT2	1,3	8,8	0,6
VT3, VT4	7,8	0	8,6
VT5	8,7	0	9,4
VT6	0	0	0
VT7	2,1	0	2,7
VT8	11,6	12	11
VT9	6,6	11	6
VT10		9	9,1
VT11, VT12	6,6	18	6
VT13, VT14	0	18	6
VT15	4,4	17,2	3,8
VT16	4,4	10,6	3,8
VT17	17,2	10,6	18
VT18	17,2	10,6	18
VT19	9,6	10,6	9
VT20	9,6	10,6	9
VT21	9	0	9,6
VT22, VT24	10,6	20	10
VT23	9	0	9,6
Блок АМ (А4)			
VT1	—1,5	10,6	0
	(0,7)	(0,1)	(0)
VT2	—0,8	—0,1	0
	(1,7)	(0)	(0)
VT3	—10,7	—11,1	—11,2
	(—11,2)	(1,4)	(—11,2)
VT4	—0,3	5,1	—0,9
	(—0,3)	(5,2)	(—0,9)
VT5	0,3	—9,4	0,9
VT6	0,3	9,9	0,3
VT7	10	8,7	10,7
VT8	—9,4	—7,9	—10,0
VT9	8	0	8,6
VT10	—7,3	0	—8
VT11	5	12	4,4
VT12	7,6	0,3	6,7
VT13	8	0,3	7,1
VT14	3,6	7,2	3
VT15, VT17	0,2	12	—0,5
VT16	3,6	7,3	3
VT18	—7,7	0,3	—6,7
VT19	8	0,3	7,2
VT20	2,2	8,5	1,6
VT21	4,6	0,3	5
	4,6*	0*	5*
VT25	0,9	3,9	0,3
VT26	0,3	—0,3	—0,3
VT27	3,9	5,6	4,3
VT28	3,9	3,3	4,3

Окончание табл. 3.1

Обозначения транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	база	коллектор	эмиттер
VT29	11,1	8,5	11,9
VT30	1,4	6,8	0,8
VT31	9,3	4,1	10
VT32	1,6	9,6	1
	1,6**	5,8**	2,8**
VT33	0	9,6	1,0
	3,4**	5,8**	2,8**

* При отсутствии сигнала.
** При нажатии кнопки «Моно-ШП».

Примечание: 1. Напряжения измерены универсальным вольтметром типа В7-22 относительно вывода блока «Общий».

2. Напряжения измерены при следующих положениях кнопок на передней панели тюнера (если это не оговорено особо): кнопка «БШН/АРЧ» отжата, кнопка «МА» отжата, кнопка «АПЧ» отжата, кнопка «СВ» нажата, кнопка «Моно-ШП» отжата. На вход тюнера подан АМ сигнал частотой 1 МГц с уровнем 1 мВ, частотой модуляции 1000 Гц при глубине модуляции 0,3.

3. В скобках приведены значения напряжений при нажатой кнопке «БШН с АРЧ» при перегрузке по входу.

4. Допустимые отклонения напряжений ±15 %.

Режимы работы транзисторов и микросхем блоков тюнера приведены в табл. 3.1 и 3.2.

Конструкция. Основой конструкции тюнера является несущее металлическое шасси, к которому крепятся пластмассовая лицевая панель, металлический кожух, задняя декоративная стенка и поддон. На шасси установлены печатные платы блоков АМ (А4), ЧМ (А3), блок питания, резистор регулятора громкости и ВШУ, выполненное в виде отдельного узла.

Кинематическая схема ВШУ приведена на рис. 3.3. Верньерно-шкальное устройство работает следующим образом: вращение ручки настройки вызывает перемещение троса, вращение колеса верньера и резистора настройки соответственно и поступательное дви-

Таблица 3.2. **Напряжения на выводах микросхем блока АМ (А4) тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»**

Номер вывода	Напряжение, В, на выводах микросхемы			
	DA1	DA2	DA3	DA4
1	—	—	0	2
2	—10,6 (—11,6)	2	3,5	2
3	—10,7 (—10,8)	1,9	1,9	0,3
4	11,2	1,4	0	2
5	11,2	1,4	1,9	2
6	—10,6 (—10,7)	2	3,5	7,2
7	—10,6 (—10,7)	1,9	0	0,3
8	—	—	2	0
9	—	—	8,5	0,8
10	—	—	5,5	0,5
11	—	—	—	1,3
12, 13	—	—	1,8	1,5
14	—	—	1,8	7,1
15, 16	—	—	—	7,1

Примечания: 1. Напряжения измерены универсальным вольтметром типа В7-22 относительно вывода блока «Общий».

2. Напряжения измерены при следующих положениях кнопок на передней панели тюнера (если это не оговорено особо): кнопка «БШН-АРЧ» отжата, кнопка «МА» отжата, кнопка АПЧ отжата, кнопка СВ нажата, кнопка «Моно-ШП» отжата. На вход тюнера подан АМ сигнал частотой 1 МГц с уровнем 1 мВ, частотой модуляции 1000 Гц при глубине модуляции 0,3.

3. В скобках приведены значения напряжений при нажатой кнопке «БШН-АРЧ» при перегрузке по входу.

4. Допустимые отклонения напряжений ±15 %.

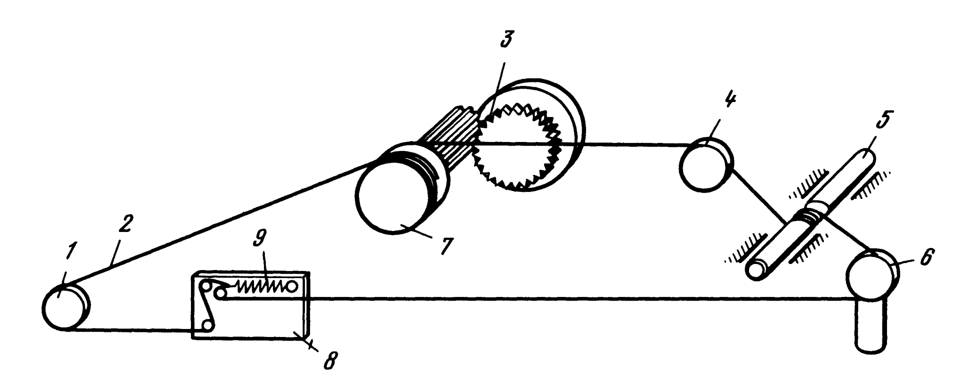


Рис. 3.3. Кинематическая схема ВШУ тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»:

1 — ролик; 2 — трос; 3 — узел резистора настройки; 4 — ролик; 5 — ось ручки настройки; 6 — ролик-регулятор натяжения троса; 7 — колесо ВШУ; 8 — ползун указателя настройки; 9 — пружина натяжения

жение ползуна с закрепленным на нем указателем настройки. На основании ВШУ кроме элементов кинематики ВШУ смонтированы печатные узлы блоков фиксированной настройки (А6) и индикаторов (А5).

Печатные платы блоков А1, А3, А4 выполнены из фольгированного стеклотекстолита, блоков А2, А5, А6 — из фольгированного гетинакса.

Все межблочные соединения в тюнере выполнены с использованием разъемных соединителей.

Шкала тюнера крепится с лицевой панели пленкой ЛДК. Для улучшения видимости светодиодных индикаторов тюнера в лицевой панели установлены световоды из оптически прозрачной пластмассы со светорассеивающим рифлением на торцах.

Лампы подсветки вместе со шкалой настройки тюнера выполнены в виде отдельного, конструктивного законченного узла, что позволяет при техническом обслуживании производить их замену без снятия пломб.

На задней стенке несущего шасси находится гнездо крепления внешней магнитной антенны (А1). Антенна заключена в Т-образный пластмассовый корпус и подключается к тюнеру кабелем с разъемным соединителем.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и силового трансформатора приведены в табл. 3.3 и 3.4.

Таблица 3.3. **Намоточные данные катушек индуктивности тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»**

Обозначение на схеме	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Отвод от витка	Индуктивность, мкГн	Сопротивление, Ом
		Магнитная антенна (А1)			
WA	ПЭВТЛ-1 0,08	700+700		20 000	87
		Блок ЧМ (А3)			
L1.1	ПЭВТЛ-1 0,16	4 1/4			
L1.2	ПЭВ-1 0,5	4 1/4			
L2.1	ПЭВТЛ-1 0,16	1 3/4			
L2.2	ПЭВ-1 0,5	4 1/4			
L3.1	ПЭВТЛ-1 0,16	1 1/4			
L3.2	ПЭВ-1 0,5	3 1/4			
L5.1	ПЭВТЛ-1 0,125	20	10	5,4	
L5.2	ПЭВТЛ-1 0,125	7			
L6—L10	ПЭВТЛ-1 0,28	17	12	2,3	0,12
L12, L13	ПЭВТЛ-1 0,16	6		0,57	
L11, L15, L14	ПЭВТЛ-1 0,08	700+700		20 000	87
		Блок АМ (А4)			
L1, L7, L14	ПЭВТЛ-1 0,2	15	5	3,5	0,2
L2, L8, L15	ПЭВТЛ-1 0,2	18	5	4,5	0,24
L3, L9, L16	ПЭВТЛ-1 0,2	20	7	5,4	0,26
L4, L10, L17	ПЭВТЛ-1 0,2	22	10	6,2	0,28
L5, L11, L18	ПЭВТЛ-1 0,2	30	12	9,8	0,38
L6	ЛЭПЗ 0,063	32×4	—	188	2,6
L12	ЛЭПЗ 0,063	35×4	—	228	2,9
L13	ЛЭПЗ 0,063	40×4	—	296	4,3
L19, L20	ЛЭПЗ 0,063	13×4	26	30	0,5
L23	ЛЭПЗ 0,063	20×4	60	81,4	1,6
L22.1	ЛЭП5 0,063	20×4	—	75	2
L22.2	ПЭВТЛ-1 0,1	6×4	12	—	0,89
L26.1	ЛЭП5 0,063	3×4		33,6	0,5
L26.2	ПЭВТЛ-1 0,1	13×4	16		1
L24.1	ЛЭП5 0,062	20×4	20	85,6	1,6
L24.2	ПЭВТЛ-1 0,1	2			
L28.1	ЛЭП5 0,063	15×4	30	285	2,5
L28.2	ПЭВТЛ-1 0,1	10×4			1,6
L30.1	ЛЭП5 0,063	30×4		266	2,4
L30.2	ПЭВТЛ-1 0,1	10×4			1,6
L25	ПЭВТЛ-1 0,2	22+15+15+22	20 и 50	84	0,6
L27	ПЭВТЛ-1	15+15+22+22	30	91	0,6
129	ЛЭП5 0,063	30×4	40	257	2,5

Таблица 3.4. **Намоточные данные силового трансформатора тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление, Ом	Напряжение, В	
					холостого хода	под нагрузкой
I	5—1	2400	ПЭВТЛ-1 0,14	250	220	220
II	6—7	72	ПЭВ-1 0,4	1,3	6,7	5,6
	7—9	148	ПЭВТЛ-1 0,315	3,0	13	11,7
	9—10	220	ПЭВТЛ-1 0,16	18	27,6	25,3

Порядок разборки и сборки тюнера. Разборку тюнера для проведения его ремонта необходимо производить в следующей последовательности: отвернуть винт на задней стенке, находящийся под пломбой и крепящий пластмассовую пломбировочную чашку; отвернуть четыре винта крепления кожуха и снять его, выдвинув в направлении задней стенки тюнера; отвернуть четыре винта крепления поддона (из них два находятся под пломбой) и снять поддон; снять ручки управления; отвернуть два винта крепления крышки отсека лампы подсветки шкалы и извлечь крышку с лампой; отвернуть четыре винта и снять лицевую пластмассовую панель вместе с декоративными кнопками и амортизирующими прокладками; отвернуть на задней панели тюнера два винта и снять заднюю декоративную стенку; отвернуть четыре винта, находящихся на боковой поверхности шасси, и винт, расположенный на шасси снизу тюнера; отсоединить вилки блоков индикаторов (А5) и фиксированных настроек (А6) от розеток блока АМ (А4); извлечь толкатель и снять узел ВШУ; отсоединить вилку жгута лампы подсветки от розетки XS1 блока питания (А2), полностью освободив узел подсветки шкалы.

В результате перечисленных операций все блоки тюнера становятся доступными для проверки и проведения ремонта.

Разборку ВШУ необходимо производить в следующей последовательности (рис. 3.4): отвинтить четыре винта и снять блоки индикаторов 1 и фиксированных настроек 2; отвинтить винт, сдвинув вправо и вниз, снять корпус 8; выдвинув из низа ползуна 10, снять указатель настройки 7; отвинтить два винта и снять резистор настройки 3; снять пружину натяжения 12, расположенную на ползуне 10; в крайнем левом положении ползуна 10 вынуть узел троса 13 из колеса верньера 14 и снять трос полностью; отвинтить два винта и снять направляющую 9, при необходимости отделив от нее ползун 10; отвинтить три винта и снять скобу 6 узла ручки настройки; при необходимости снять шайбу и колесо верньера 14; отвинтить два винта и снять планку 5 с роликом, регулирующим натяжение троса.

Сборка узлов и тюнера производится в обратной последовательности.

Перечень возможных неисправностей, причины их возникновения и способы устранения приведены в табл. 3.5.

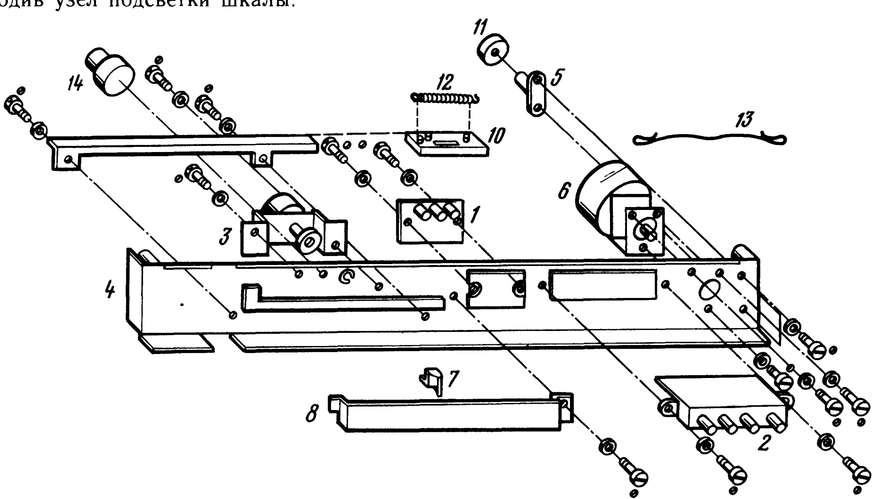


Рис. 3.4. Схема разборки узла ВШУ тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео»

Таблица 3.5. **Возможные неисправности тюнера «Радиотехника Т-7111-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Нет приема в одном из диапазонов. В остальных диапазонах прием нормальный	Неисправны элементы входных цепей: контурная катушка, конденсатор, переключатель диапазонов. Выход из строя элементов гетеродина (например, диодов в цепях коммутации)	Отыскать неисправный элемент, пропаять холодные пайки
Нет приема станций в любом из диапазонов ДВ, СВ, КВ; прослушивается легкое шипение	Не работает первый гетеродин и первый преобразователь частоты. Возможны неисправности в фильтрах ПЧ1	Проверить режимы транзисторов этих каскадов. Проверить напряжение сигнала на входе микросхемы DA4; оно должно находиться в пределах 0,15...0,25 В
Плохой или полностью отсутствует прием с магнитной антенны в диапазонах ДВ, СВ, КВ, нормальный прием со входа электрической антенны	Неисправны магнитная антенна, переключатель магнитной антенны или цепи подключения ее к тюнеру	Проверить кабель и соединитель подключения магнитной антенны к тюнеру, режимы усилителя магнитной антенны. Неисправный элемент заменить
Плохой прием станций во всех диапазонах как с электрической, так и с магнитной антенной. Уровень выходного сигнала ЗЧ при приеме местных мощных станций нормальный	Неисправны УРЧ, первый преобразователь частоты или элементы в тракте ПЧ1 и ПЧ2	Измерить режимы по постоянному току, в том числе при различных положениях кнопки БШН-АРЧ. Проверить форму сигнала гетеродина (на коллекторах VT12, VT18). Она должна быть близка к прямоугольной
Плохой прием станций во всех диапазонах как с электрической, так и с магнитной антенной, но при этом низкий уровень выходного сигнала ЗЧ. При приеме в диапазоне УКВ уровень сигнала ЗЧ нормальный	Неисправны элементы второй петли АРУ и амплитудного детектора (VD33, C101, R100, R104, C96 блока АМ) или предварительного УЗЧ (VT30)	Проверить режимы микросхемы DA4 по постоянному току. Проверить режимы и исправность элементов каскадов детектора АМ и предварительного УЗЧ
Прием мощных местных станций сопровождается сильными искажениями	Неисправность системы автоматической регулировки чувствительности УРЧ, цепей первой петли АРУ	Проверить режимы транзисторов VT1—VT4, микросхемы DA1 и исправность элементов каскадов АРЧ, УРЧ, АРУ
Отсутствует прием станций, тюноскоп не работает (светодиоды не светятся). В диапазоне УКВ прием нормальный	Не подается напряжение «+12 В» в блок АМ	Проверить переключатель диапазонов, блок питания, соединители, соединительные кабели. Неисправные элементы заменить
Отсутствует прием станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ. В стереотелефонах прослушивается свист. Постоянно светится индикатор «Стерео-АРЧ вкл». В диапазоне УКВ прием нормальный	Не подается напряжение «—12 В» в блок АМ	Проверить переключатель диапазонов, блок питания, соединители, соединительные кабели. Неисправные элементы заменить

«Эстония-010-стерео»

«Эстония-010-стерео» — стационарный стереофонический тюнер высшей группы сложности, предназначен для приема стереофонических программ, передаваемых по системе с полярной модуляцией в диапазоне УКВ, а также для приема монофонических передач радиовещательных станций в диапазонах УКВ и СВ. При работе в диапазоне СВ тюнер соответствует второй группе сложности.

Тюнер обеспечивает: прием стерео- и монофонических программ в диапазоне УКВ на наружную антенну и монофонических программ в диапазоне СВ на наружную и внутреннюю антенны; запись принимаемых программ на подключаемый магнитофон; прослушивание принимаемых программ либо через головные стереотелефоны, либо через подключаемый стереофонический усилитель с акустическими системами.

Тюнер имеет следующие вспомогательные устройства и функции (рис. 3.5): пять фиксированных настроек на принимаемые станции в диапазоне УКВ, индикатор настройки по уровню в диапазонах УКВ и СВ, индикатор наличия стереопередачи в диапазоне УКВ, автоматическое переключение режимов «Моно-стерео», автоматическую подстройку частоты, автоматическое отключение АПЧ при настройке, электронную коммутацию режимов работы, систему бесшумной настройки, индикатор многолучевого приема в диапазоне УКВ, магнитную антенну в диапазоне СВ, калибратор для настройки магнитофона на запись перед началом программы, регулятор выходного уровня и громкости стереотелефонов.

В тюнере имеются устройства для подключения внешних антенн для диапазонов УКВ и СВ, стереофонического УЗЧ или магнитофона и стереотелефонов.

Принципиальная схема. По принципу действия тюнер является супергетеродинным приемником с одинарным преобразованием частоты. Функциональные блоки, входящие в состав тюнера, имеют следующие обозна-

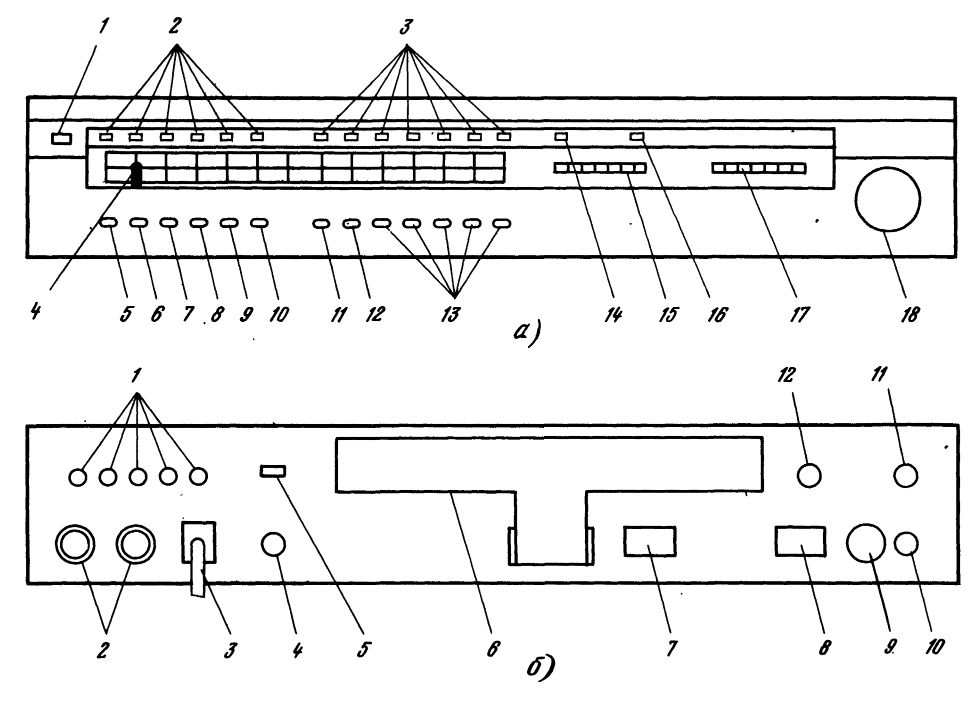


Рис. 3.5. Тюнер «Эстония-010-стерео»:

а — вид спереди; 1 — кнопка включения сети; 2 — индикаторы выбора режима работы; 3 — индикаторы выбора программ; 4 — указатель настройки; 5 — кнопка включения калибратора внешнего магнитофона; 6 — кнопка включения индикации многолучевого приема; 7 — кнопка включения БШН; 8 — кнопка включения режима «Дальнее стерео»; 9 — кнопка включения монорежима; 10 — кнопка включения магнитной антенны; 11 — кнопка включения диапазона СВ; 12 — кнопка включения диапазона УКВ; 13 — кнопки выбора фиксированных настроек; 14 — индикатор стереоприема; 15 — индикатор точной настройки на УКВ станцию; 16 — индикатор срабатывания системы АПЧ; 17 — индикатор настройки по уровню сигнала; 18 — ручка настройки;
б — вид сзади: 1 — ручки фиксированных настроек; 2 — держатели предохранителей; 3 — шнур сетевого питания; 4 — клемма заземления; 5 — кнопка выключения АПЧ; 6 — магнитная антенна диапазона СВ; 7 — розетка подключения антенны УКВ; 8 — розетка подключения антенны СВ; 9 — розетка для подключения магнитофона или усилителя, 10 — регулятор выходного уровня и громкости стереотелефонов; 11 — регулятор уровня калибровочного тона для внешнего магнитофона; 12 — розетка для подключения стереотелефонов

чения на принципиальной схеме (рис. 3.6): А1 — блок приемника, А2 — блок комбинированный, А3 — усилитель телефонный, А4 — усилитель РЧ.

Блок приемника. Блок приемника А1 состоит из следующих функционально законченных узлов и блоков: входного фильтра УКВ диапазона, УКВ блока, усилителя ПЧ-ЧМ, стереодекодера, выходных фильтров и усилителей, блока тракта АМ, схем вспомогательных функций (АПЧ, БШН, калибратор, индикаторы сигналов).

При работе в тракте ЧМ сигнал с антенны УКВ поступает на полосовой фильтр, выполненный на элементах L1—L7, C1—C6. Фильтр пропускает весь диапазон частот УКВ (65,8...74 МГц) и нагружен на перестраиваемый контур L8C8C11VD1, обеспечивающий требуемую избирательность по зеркальному каналу и согласование полосового фильтра с первым каскадом УРЧ блока УКВ, выполненным на транзисторе VT1. Нагрузкой первого каскада являются индуктивно связанные контуры L9C14C13VD2 и L10C19C22VD3.

Усиленный сигнал с УРЧ поступает на смеситель (на первый затвор транзистора VT3). Нагрузкой смесителя является контур L12C219, настроенный на промежуточную частоту 10,7 МГц.

Гетеродин выполнен на транзисторе VT4 по схеме емкостной трехточки. Сигнал гетеродина на смеситель подается через конденсатор C25.

Сигнал с блока УКВ поступает в тракт УПЧ — на базу транзистора VT11. Нагрузкой транзистора является пьезофильтр Z5, характеристика которого определяет резонансную характеристику всего тракта. С помощью потенциометра R62 обеспечивается согласование фильтра с входным сопротивлением следующего каскада УПЧ (транзистором VT13). Нагрузкой каскада служит фильтр L22.1, C63, настроенный на 10,7 МГц. Диоды VD19, VD20 ограничивают большие уровни сигнала на входе микросхемы D2.

Через катушку связи L22.2 сигнал поступает на вход микросхемы D2, которая выполняет функции усилителя-ограничителя сигналов ПЧ. С выхода микросхемы (выводов 8 и 11) сигнал ПЧ поступает на вход частотного детектора. Кроме того, с вывода 14 микросхемы выпрямленный сигнал используется для индикации уровня при малых сигналах на входе тракта.

Частотный детектор работает по принципу детектора с разнесенными контурами. Ограниченный по амплитуде сигнал ПЧ усиливается каскадами на транзисторах VT16 и VT17, нагрузками которых являются контуры L23C80 и L25C85, настроенные соответственно на частоты 10,3 и 11,1 МГц. С помощью диодов VD17 и VD18 формируются горбы S-кривой частотного детектора. Линейность S-кривой зависит от взаимной расстройки контуров. Контур L24C83 настроен на номинальное значение ПЧ и определяет симметрию S-кривой детектора (на контрольной точке E7).

С выхода частотного детектора через цепь R106C96 поступает также сигнал АПЧ, а через цепь R107C98 — сигнал управления тюноскопом.

Продетектированный сигнал усиливается каскадом на транзисторе VT18. С помощью потенциометра R99 устанавливается необходимый уровень низкочастотного сигнала, а с помощью R100 достигаются минимальные искажения КСС с модуляцией в одном канале.

Для обеспечения равномерной индикации уровня во всем диапазоне входных напряжений сигнал для индикации снимается отдельно с каждого каскада, детектируется, а затем суммируется. Сигнал для индикации уровня, подаваемый со входа УПЧ, усиливается транзистором VT12 и детектируется диодами VD11 и VD12. Сигнал со второго каскада усиливается транзистором VT14 и детектируется диодами VD13 и VD14. Сумматор выполнен на резисторах R63, R76, R328, R335.

Каскад на транзисторе VT15 обеспечивает усиление сигнала индикации МЛП. Принцип индикации МЛП заключается в выделении паразитной АМ, возникающей при многолучевом распространении радиоволн. Паразитная АМ детектируется диодом VD16 и поступает на усилитель индикатора уровня через переключатель выбора режима работы.

Звуковой сигнал через коммутатор на микросхеме D24 подается на стереодекодер. Декодирование КСС в стереодекодере производится методом временно́го разделения ПМК после восстановления из КСС. Каскады восстановления ПМК выполнены на транзисторах VT52, VT55, VT58. Контур восстановления поднесущей L41.1, C152, C153 включен в цепь обратной связи усилителя на транзисторах VT52, VT55. Уровень поднесущей регулируется резистором R158. Умножитель добротности на транзисторе VT58 обеспечивает увеличение эквивалентной добротности контура до значения, равного 100. Добротность регулируется резистором R173. Восстановленный ПМС через каскад эмиттерного повторителя на транзисторе VT61 поступает на дифференциальный усилитель на транзисторе VT63.

С выходов дифференциального усилителя сигналы в противофазе поступают на транзисторные ключи VT62 и VT64. Управление ключами осуществляется от усилителя-ограничителя на микросхеме D8, на который подается восстановленная и выделенная поднесущая с контура L42C157. В результате на выходе ключей — на резисторах R183 и R192 — выделяются сигналы отдельно левого и правого каналов вместе с частично подавленной поднесущей. Электрические цепи

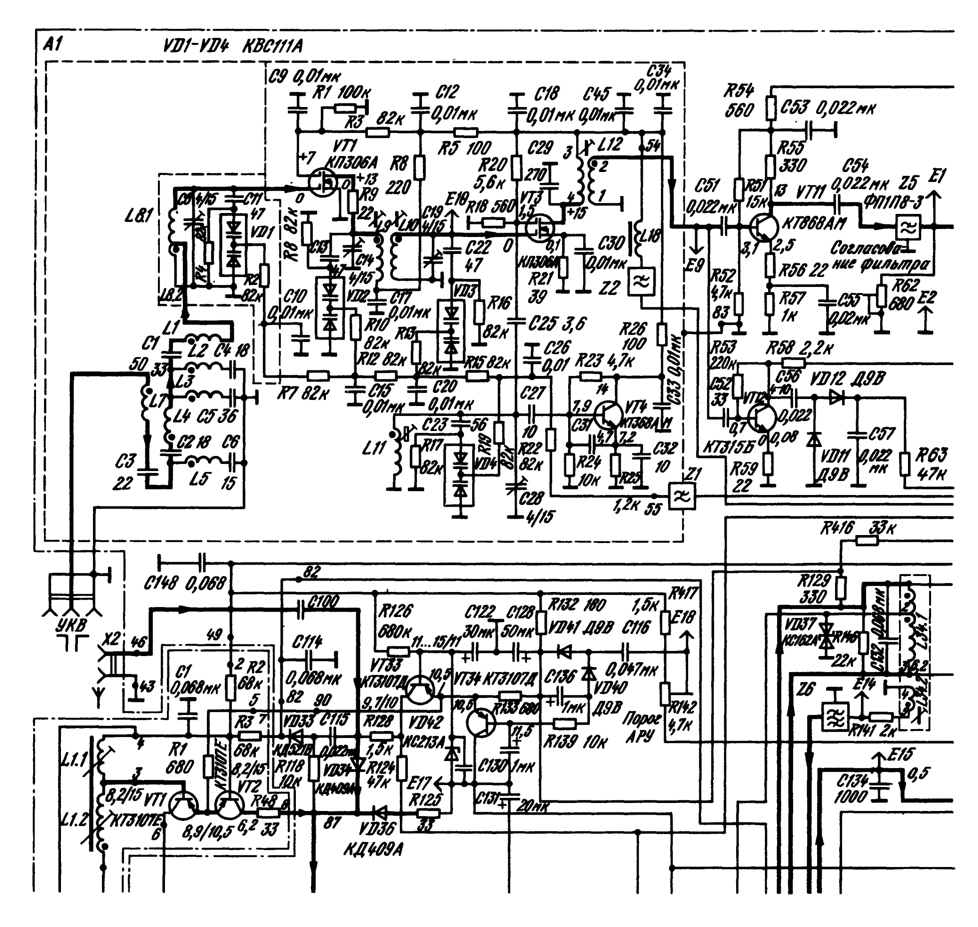


Рис. 3.6. Принципиальная электрическая схема тюнера «Эстония-010-стерео»

правого и левого каналов дальнейшего прохождения этих сигналов идентичны.

Сначала сигналы подаются на фильтр звуковых частот пятого порядка с частотой среза 15 кГц, который подавляет поднесущую и ее гармоники. Фильтр звуковых частот левого канала содержит контуры L45C205 и L47C209 и конденсаторы C203, C207 и C211. Далее сигнал поступает на двузвенный ключ БШН R204, VT71 и R206, VT73.

Выходной усилитель левого канала на транзисторах VT76 и VT78 обеспечивает на выходном гнезде X1 напряжение 500 мВ при максимальном положении регулятора уровня R27.

Сигнал правого канала распространяется по таким же электрическим цепям.

Выходы левого и правого каналов соединены электрической цепью, состоящей из элементов C221, R222. В режиме «Дальнее стерео» резистор R222 закорачивается переключателем S2.3 и при стереопередаче происходит некоторое сужение шумовой полосы канала. Одновременно в той же степени происходит ухудшение стереоразделения каналов в той области частот, где произошло сужение полосы шумов.

Блок стереодекодера содержит схемы автоматики и индикации стереосигнала. При наличии стереопередачи сигнал поднесущей, снимаемый с узла восстановления, детектируется каскадом на транзисторе VT51. С коллектора этого транзистора постоянное напряжение подается на вход усилителя постоянного тока на транзисторах VT54, VT56, VT57. В состав схемы входят транзисторные ключи VT59, VT60 и VT53, управляющие режимом усилителя-ограничителя, индикатором «Стерео» и режимом усилителя постоянного тока соответственно.

При отсутствии поднесущей на базе транзистора VT51 или при включении монорежима (транзистор VT53 открыт положительным направлением) ключ на транзисторе VT60 разомкнут (индикатор «Стерео» не светится), а транзистор VT59 заперт (усилитель-ограничитель выключен), ключи

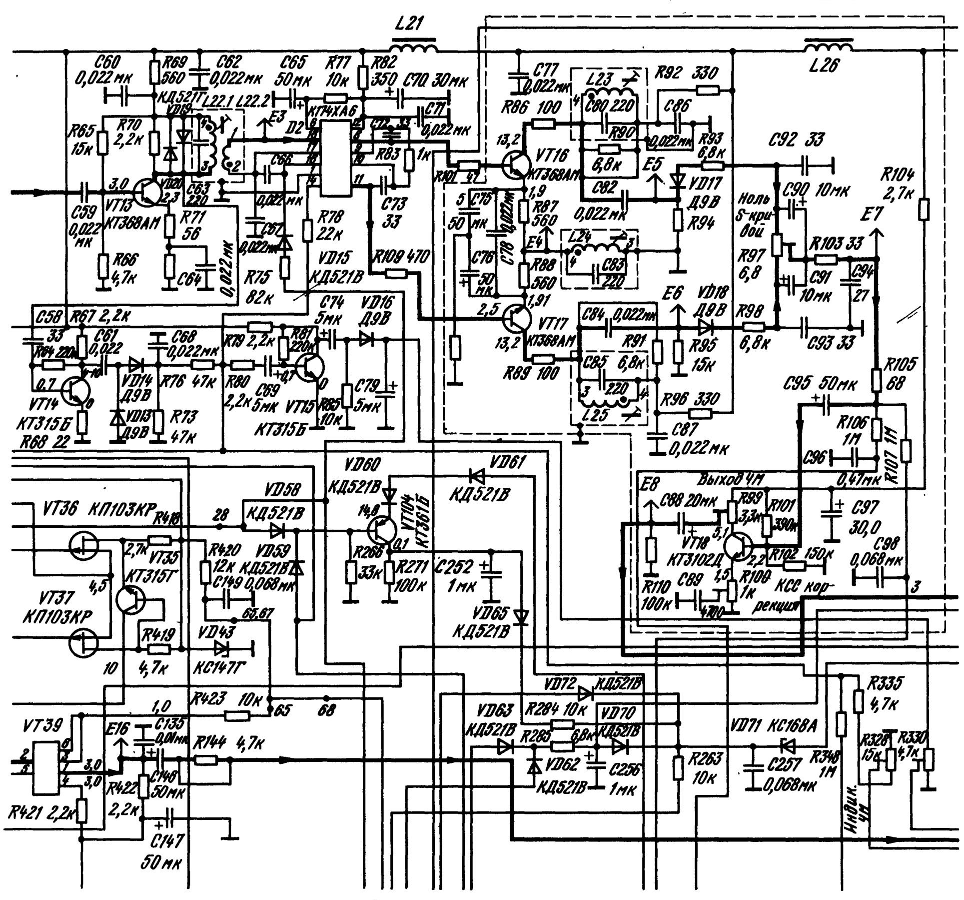


Рис. 3.6. (*продолжение*)

на транзисторах VT62, VT64 постоянно открыты и пропускают в оба канала одинаковый сигнал.

Блок тракта АМ состоит из следующих функциональных частей: магнитной антенны, преселектора, УРЧ на полевом транзисторе VT38, микросхемы D5 (выполняет функции УРЧ, гетеродина, смесителя, УПЧ), амплитудного детектора, устройства АРУ и предварительного УЗЧ на транзисторной сборке VT39.

Перестраиваемая магнитная антенна L1 подключается к преселектору через усилитель РЧ (блок А4) на транзисторах VT1 и VT2.

Преселектор-двухконтурный, состоит из элементов L31, C105, VD28, VD29 и L32, C109, VD30, VD31 с внешней и внутренней емкостной связью через конденсаторы C106—C108. Связь с антенной и УРЧ—индуктивная. Сигнал от внешней антенны поступает через открытый ключ на диоде VD34 от магнитной антенны через усилитель РЧ (в блоке А4). Диод и усилитель коммутируются переключателем.

Сигнал с преселектора поступает на УРЧ на транзисторе VT38, затем с симметричного выхода трансформатора T1 на симметричный вход микросхемы D5 (выводы 1, 2). Широкополосный трансформатор выполнен на ферритовом кольцевом магнитопроводе. Средняя точка обмотки трансформатора заземлена по переменному току через конденсатор C111.

Гетеродин выполнен на микросхеме D5 (выводы 4—6) с индуктивной обратной связью через катушку L33.2. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT32 служит для подключения частотомера при регулировке тюнера.

Симметричный выход смесителя микросхемы D5 (выводы 15, 16) нагружен на контур, состоящий из элементов L34, C132 и индуктивно связанный с пьезокерамическим фильтром Z6, который и формирует полосу пропускания тюнера в диапазоне СВ.

Сигнал с пьезофильтра поступает на вход усилителя ПЧ на микросхеме D5 (вывод 12) и после усиления выпрямляется

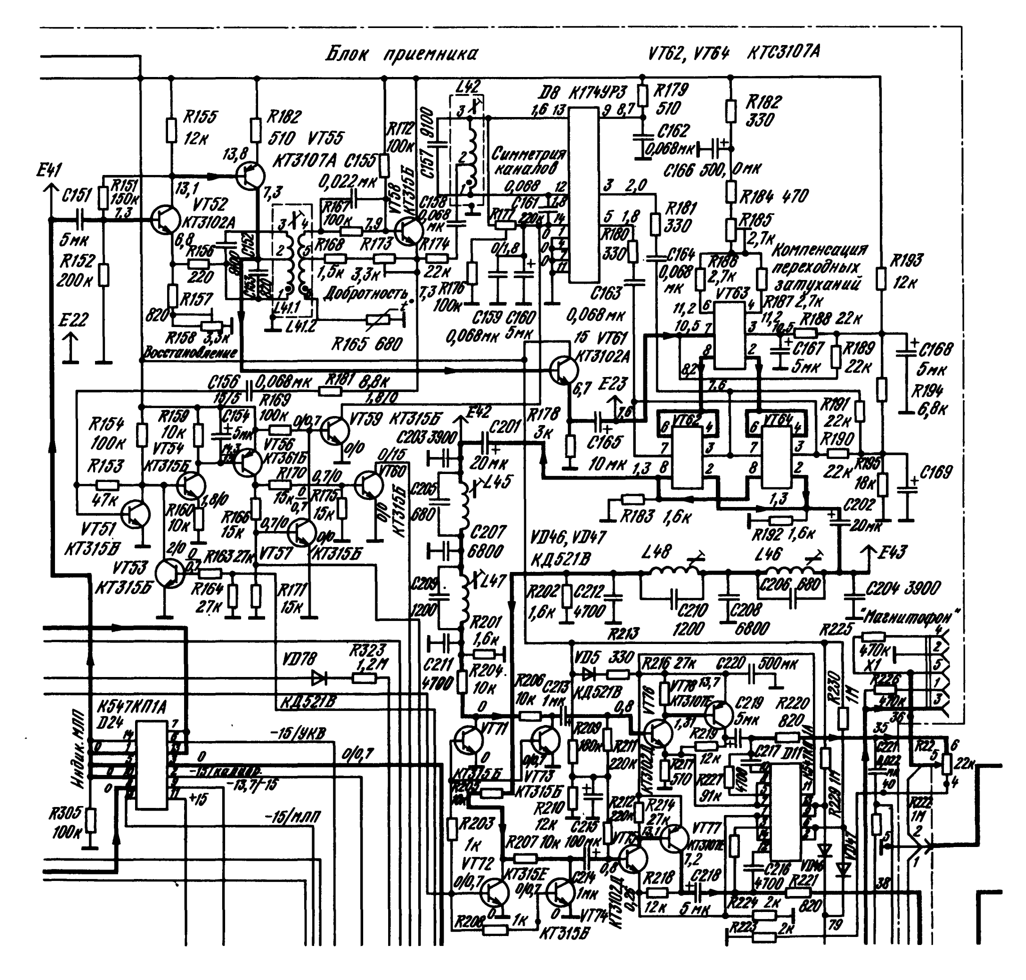


Рис. 3.6. (*продолжение*)

диодом VD39 и сглаживается конденсатором С134. Сигнал модулирующей частоты поступает на УЗЧ, выполненный на транзисторной сборке VT39.

Тракт АМ содержит три цепи АРУ: в УПЧ, в УРЧ и во входном управляемом аттенюаторе на диоде VD36. АРУ в УПЧ регулирует усиление, начиная с уровня сигнала, в 2—3 раза превышающего максимальную чувствительность. Постоянная составляющая с амплитудного детектора на диоде VD39 после сглаживания фильтром R140 С130 через диод задержки АРУ VD38 поступает на вход АРУ УПЧ (вывод 9 микросхемы D5).

Управление устройством АРУ в УРЧ и в управляемом аттенюаторе осуществляется напряжением с детектора АРУ, выполненного на диодах VD40, VD41 и подключенного через широкополосный буферный усилитель на полевых транзисторах VT36, VT37 и биполярном транзисторе VT35 к выходу смесителя (выводы 15 и 16 микросхемы D5).

Выпрямленное напряжение АРУ подается на вход триггера на транзисторах VT33, VT34 и открывает его. Возрастание коллекторного тока вызывает рост напряжения на резисторе R134, которое через стабилитрон VD42 поступает на базу транзистора VT33 и уменьшает его ток. Одновременно уменьшается смещение на эмиттерах транзисторов VT33, VT34. При незначительном дальнейшем увеличении сигнала процесс запирания транзистора VT33 происходит лавинообразно. При этом запирается и диод VD34.

Сигнал с электрической антенны поступает на катушку L31 через делитель, образованный резистором R118 и входным сопротивлением антенного контура L31.2VD28VD29C105.

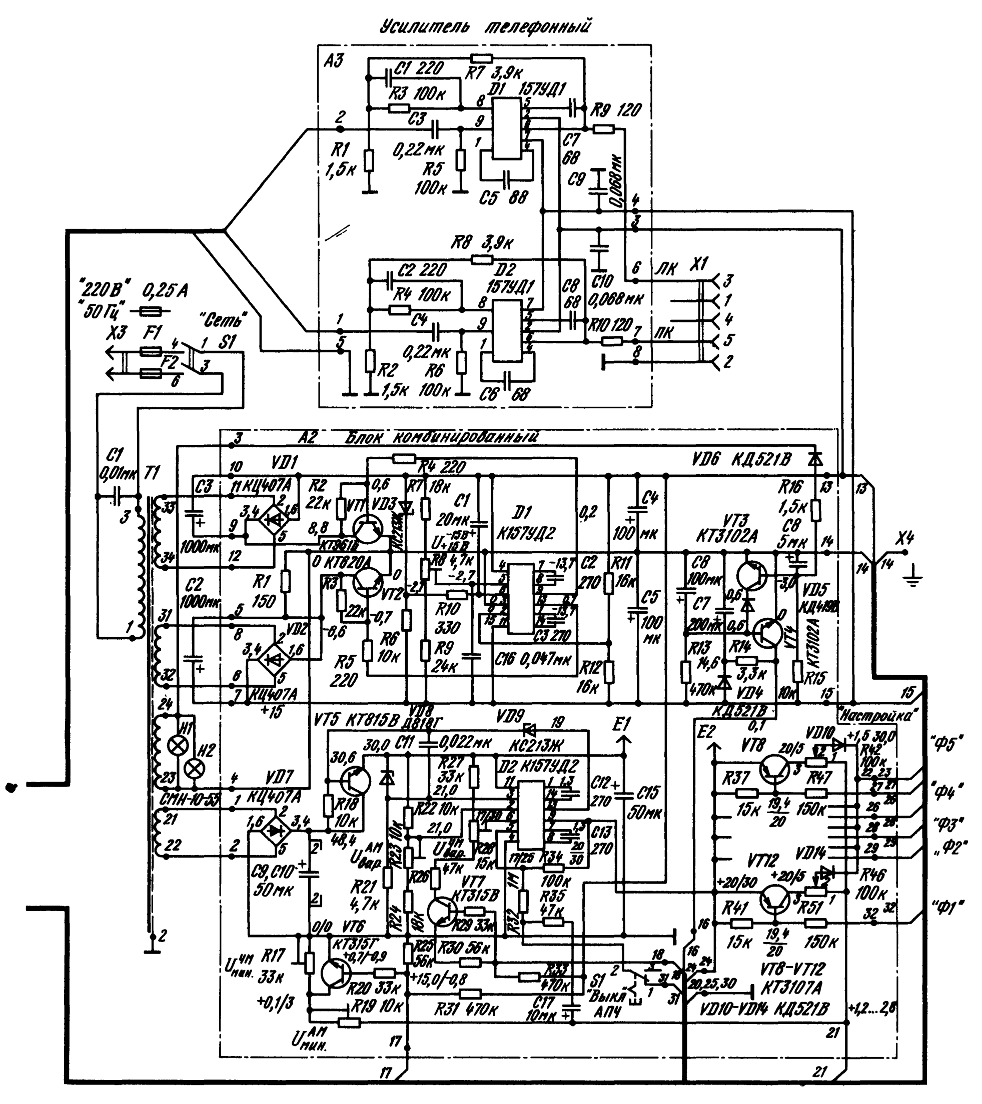


Рис. 3.6. (*продолжение*)

Дальнейшее повышение сигнала увеличивает падение напряжения на диоде VD35, которое используется для АРУ УРЧ микросхемы D5 (вывод 3). При увеличении сигнала постепенно открывается диод VD36, увеличивая тем самым коэффициент деления делителя, состоящего из элементов R118, VD36, R125.

Включение магнитной антенны осуществляется заземлением точки соединения диода VD33 и резистора R3 блока A4. При этом происходит перевод транзисторов VT1, VT2 блока A4 из закрытого состояния в режим усиления сигнала, подаваемого с магнитной антенны. Одновременно открывается диод VD33 и шунтирует сигнал, подаваемый с электрической антенны через конденсаторы C115 и C114.

Эмиттерный ток транзисторов VT1, VT2 (блок A4) открывает транзистор VT33, отключая от антенного контура вход электрической антенны, поскольку диод VD34 закрывается отрицательным напряжением. При этом усилитель постоянного тока на транзисторе VT34 работает в режиме усилителя АРУ при приеме сигналов с магнитной антенны.

Звуковой сигнал с выхода блока тракта AM поступает на коммутатор на микросхеме D24.

Каскады вспомогательных функций блока приемника включают: переключатель режимов работы, ключ БШН с устройством управления

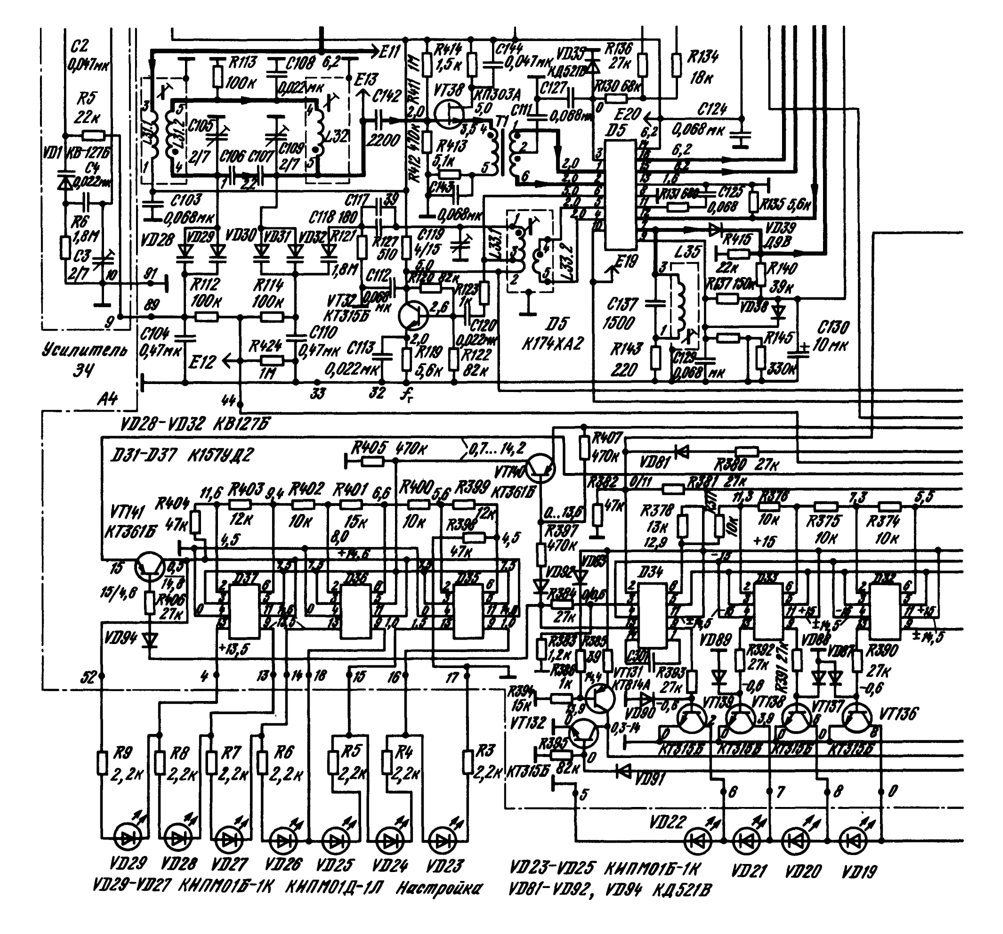


Рис. 3.6. (*продолжение*)

ключом, калибратор, сенсор с ключом АПЧ, усилителя индикатора уровня и тюноскопа, электронные переключатели низкочастотных сигналов и сигналов индикации.

Ключи БШН выполнены на транзисторах VT71—VT74. Запирание ключа происходит в следующих случаях: уровень сигнала принимаемой радиостанции в диапазоне УКВ мал (при нажатой кнопке БШН на передней панели) при неточной настройке на станцию, во время переключения режима работы с СВ на УКВ и наоборот, при переключении фиксированных настроек, в начальный момент после включения или выключения тюнера из сети (для устранения щелчков и тресков).

Управление ключом по уровню принимаемого сигнала происходит с вывода 13 компаратора на микросхеме D31. Управление при переключении диапазона СВ—УКВ осуществляется транзистором VT104. В исходном состоянии он закрыт. При переключении кратковременно с его базы снимается высокий потенциал и транзистор открывается, обеспечивая тем самым запирание ключа БШН. Время задержки включения ключа БШН определяется постоянной времени цепи R271C252. Управление ключом БШН при включении и выключении тюнера из сети производится каскадами, расположенными в комбинированном блоке А2.

Управление ключом БШН при неточной настройке на станции в диапазоне УКВ производится с выходов компаратора на микросхеме D21. Управление ключом БШН при переключении фиксированных настроек производится каскадами на транзисторах VT101—VT103. При нажатии одной из кнопок S1—S5 на базе транзистора VT101 сказывается отрицательный перепад напряжения. На коллекторе транзистора VT103 выделяется усиленный и инвертированный перепад напряжения, который кратковременно запирает ключ БШН. Запрет работы ключа БШН производится каскадом на транзисторе VT108

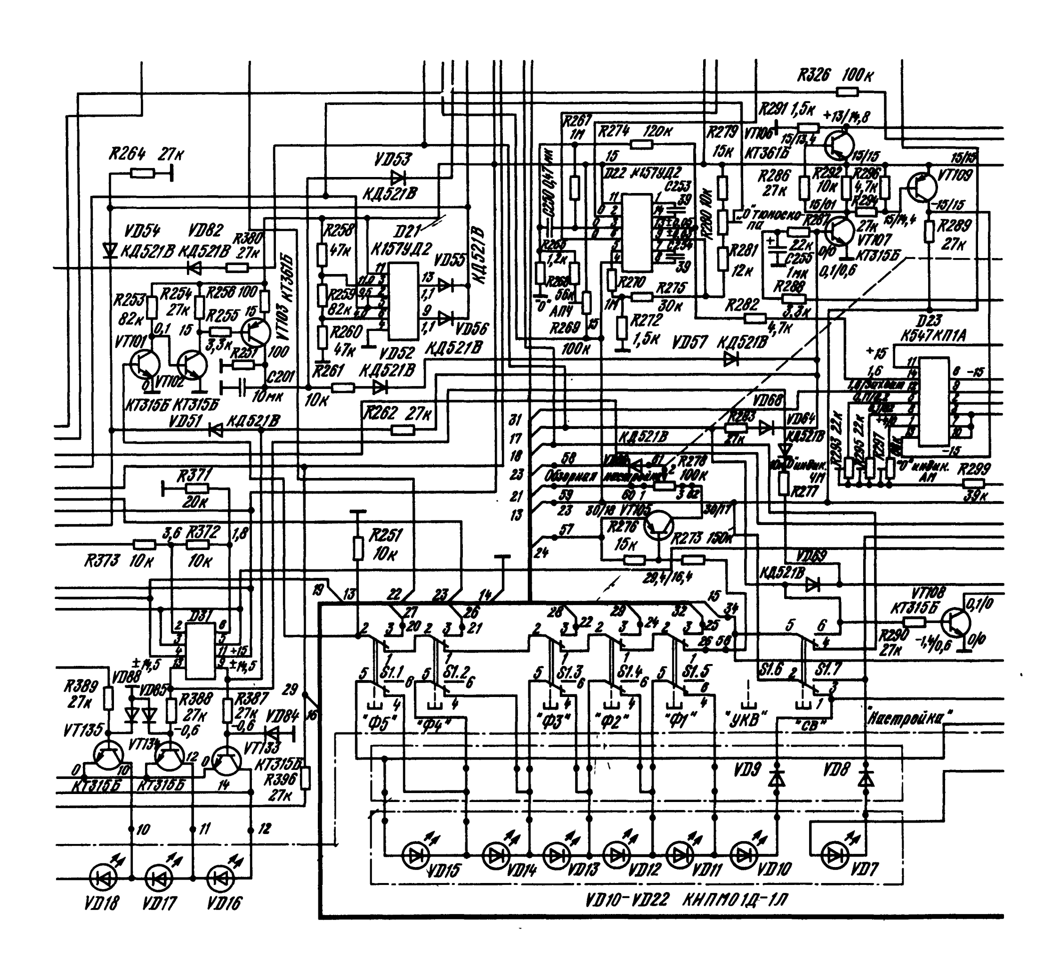


Рис. 3.6. (*продолжение*)

при отжатии кнопки БШН при приеме в СВ диапазоне.

Постоянные напряжения, пропорциональные уровням принимаемых сигналов в СВ и УКВ диапазонах, а также напряжение, характеризующее распространение УКВ сигналов при передаче (многолучевой прием), поступают через коммутатор на микросхеме D25 на усилитель, выполненный на части микросхемы D26. Элементы установки начального выходного уровня этого усилителя переключаются коммутатором на микросхеме D23. С выхода усилителя напряжение поступает на светодиодный индикаторный блок. Управление этими коммутаторами и коммутаторами низкочастотных сигналов на микросхеме D24 осуществляется механическими переключателями, расположенными в этом же блоке.

Калибратор, предназначенный для предварительной установки уровня записи магнитофона при записи с тюнера, выполнен на транзисторах VT111, VT112. На транзисторе VT112 собран генератор звуковой частоты (400 Гц). Амплитуда выходного напряжения регулируется потенциометром, расположенным на задней панели. Калибрующий сигнал через коммутатор на микросхеме D24, стереодекодер и выходные усилители поступает на выходные разъемы тюнера. Этот же сигнал поступает на усилитель на транзисторе VT111 и выпрямляется диодами VD75, VD76. Постоянное напряжение, пропорциональное амплитуде калибрующего сигнала, через коммутатор на микросхеме D25 поступает на светодиодный индикатор уровня, по которому и устанавливается необходимый уровень при записи. Уровень калибровки выбирается в зависимости от радиовещательной передачи (симфонический оркестр, эстрада или речь) и пропорционален динамическому диапазону записываемой передачи.

Напряжения, пропорциональные величине расстройки от принимаемой станции, поступают на усилители на микросхеме D22.

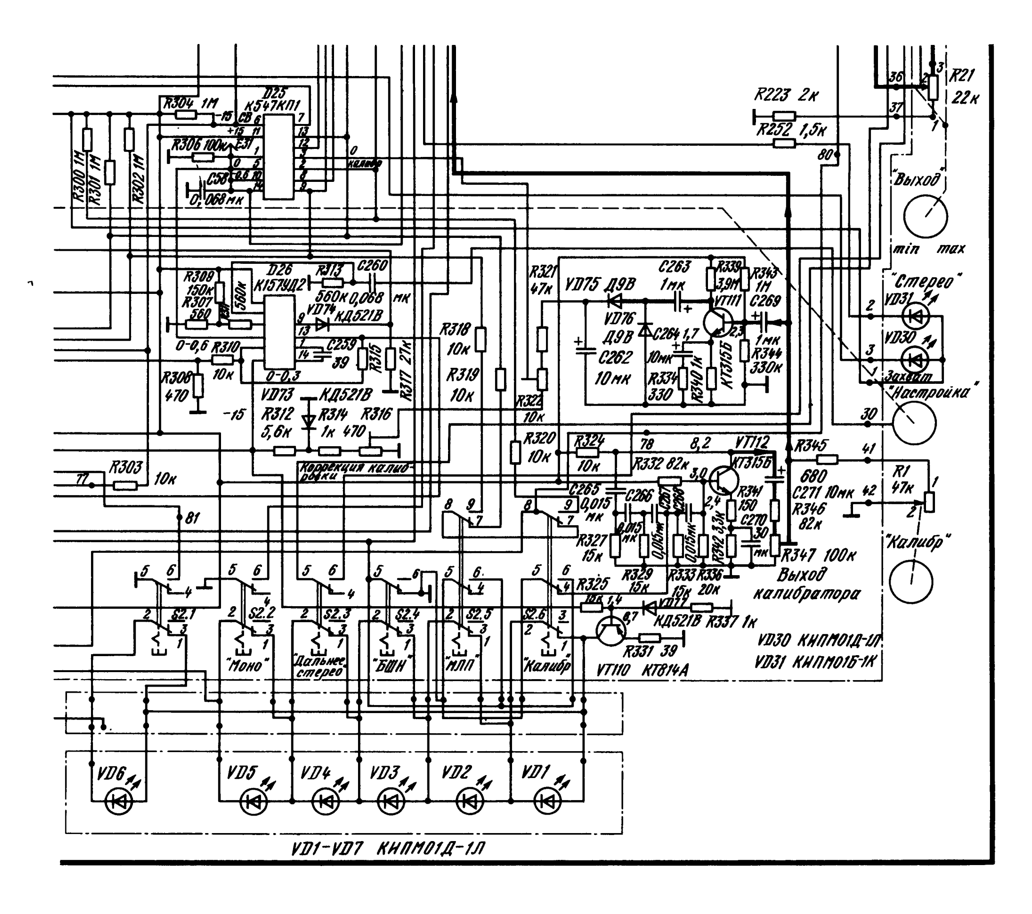


Рис. 3.6. (*окончание*)

Усиленный сигнал подается на тюноскоп. Согласование с тюноскопом осуществляется с помощью резистора R280. При достижении некоторого уровня входного сигнала усилитель на второй части микросхемы D22 входит в насыщение, обеспечивая уменьшение полосы удержания системы АПЧ. Это необходимо для приема слабой станции, расположенной близко по частоте с мощной станцией.

Усиленное напряжение АПЧ через коммутатор на микросхеме D23 поступает на управляемый стабилизатор напряжения. Управление стабилизатором осуществляется с помощью сенсора и ключей на транзисторах VT107, VT109. Сенсор выполнен на усилителе одной части микросхемы D26 (с большим коэффициентом усиления). Вход усилителя соединен с ручкой настройки. При касании ручки настройки на вход усилителя подается напряжение наводки частотой 50 Гц. Прямоугольные импульсы с выхода усилителя выпрямляются диодом VD74. Полученное постоянное напряжение управляет ключами на транзисторах VT107, VT109, которые, в свою очередь, закрывают коммутатор напряжения АПЧ. Поскольку сенсор выполнен инерционным, напряжение АПЧ при перестройке не подается на управляемый стабилизатор. Автоматическую подстройку частоты можно полностью отключить переключателем, расположенным на задней панели.

Отключение АПЧ и запрет режима «Стерео» производятся с выхода 9 компаратора на микросхеме D31. Транзистор VT106, включенный параллельно светоизлучающему диоду «захват», управляет свечением диода. Светящийся диод сигнализирует о том, что АПЧ включена.

Комбинированный блок (А2). Блок содержит каскады питания и стабилизации на 15 и 30 В. Стабилизаторы на 15 В выполнены по компенсационной схеме с применением микросхемы D1 и двух кремниевых транзисторов VT1, VT2. Регулятором является операционный усилитель на микросхеме D1 с оконечными каскадами на транзисторах. Резисторы R11, R12 образуют искусственную среднюю точку, напряжение с

которой сравнивается на микросхеме D1 с напряжением в общей точке. Сигнал ошибки служит для компенсации разбаланса напряжений ±15 В по абсолютному значению. Эталонное напряжение, снимаемое с цепочки R6VD3, через низкочастотный фильтр R10C1 подается на один из входов второй схемы сравнения, на второй вход которой подается напряжение с делителя R7—R9. Сигналы ошибки с обеих схем сравнения усиливаются микросхемой и подаются на базы регулирующих транзисторов VT1, VT2, включенных между выпрямительными мостами VD1, VD2 и общей шиной стабилизаторов. С помощью конденсаторов C2, C3 обеспечивается устойчивый режим работы микросхемы.

Стабилизатор 30 В представляет собой компенсационный регулятор напряжения, в котором операционный усилитель на микросхеме D2 используется как усилитель обратной связи.

Усиленный микросхемой сигнал ошибки через стабилитрон VD9 подается на базу регулирующего транзистора VT5, который компенсирует изменение выходного напряжения стабилизатора 30 В.

Таблица 3.6. **Напряжения на выводах транзисторов тюнера «Эстония-010-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение на выводах			Примечание
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
Блок приемника (A1)				
Тракт УКВ				
VT1	13	0	0/7	Затвор 1/Затвор 2
VT3	15	0,1	0,1/5	Затвор 1/Затвор/2
VT4	14	8,3	9	
Тракт УПЧ ЧМ				
VT11	12	2,2	2,9	
VT12	4...10	0	0,7	
VT13	13	2,3	3	
VT14, VT15	4...10	0	0,7	
VT16	4...10	1,9	2,5	
VT17	14,1	1,9	2,6	
VT18	5,1	1,5	2,2	
Тракт СВ				
VT32	5	2,0	2,6	
VT33	7,5...—4,7	10,5	11/15	
VT34	—3,5...7	10,5	11,5/10	
VT35	10	—	—	
VT36, VT37	—	4,5	6,2	Напряжение между стоками VT37 и VT36 равно —0,6 В
VT38	5	3,5	2	
VT39	3,4	1	0,7	
Тракт СД				
VT51	2/0	0/0	0,5/0,6	Стерео-моно
VT52	13,1	6,8	7,3	
VT53	2/0	0/0	0/0,7	—»—
VT54	14,3/15	1,6/0	2/0	—»—
VT55	7,3	13,8	13,1	
VT56	15/0	15/15	14,3/15	—»—
VT57	0/0,7	0/0	0,7/0	—»—
VT58	15	7,9	7,3	
VT59	1,8/0	0/0	0/0,7	—»—
VT60	0/15	0/0	0/0	
VT61	15	6,7	7,3	
VT62	1,3	8,2	7,6	
VT63	8,2	11,2	10,5	
VT64	1,3	8,2	7,6	

Стабилитрон VD9 предназначен для повышения выходного напряжения стабилизатора по сравнению с выходным напряжением микросхемы (вывод 13) на 12 В. Конденсатор C11 служит для уменьшения высокочастотных шумов на выходе микросхемы.

Конденсаторы C12, C13 обеспечивают устойчивую работу микросхемы.

На второй половине микросхемы D2 выполнен управляемый делитель напряжения. В режиме приема УКВ радиостанций ключ на транзисторе VT7 замкнут и выходное напряжение регулируется потенциометром

Окончание табл. 3.6

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение на выводах			Примечание
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
		Тракт УЗЧ		
VT71—VT74	0	0	0/07	
VT75, VT76	14	0,26	9,76	
VT77, VT78	7,2	14,7	14	
VT101	0,1	0	0,6	
VT102	15	0	0,1	
VT103	0,3	15	15	
VT104	0,1	14,8	14,6	
VT105	27/17	27/17	26,4/16,4	АМ/ЧМ
VT106	13/14,8	15	15/14,1	Захват-расстройка
VT107	15/0,1	0	0,1/0,6	—»—
VT108	0,1	0	1,4/0,6	ЧМ/АМ
VT109	—15/15	15	15/14,4	Захват-расстройка
VT110	—(6...13,5)	—0,7	—1,4	
VT111	9,2	1,7	2,3	
VT112	8,2	2,4	3	
VT131	0,3...14	14,4	13,9	
VT132	0,3...14	0	0	
VT133	14	0	—0,6	
VT134	12	0	—0,6	
VT135	10	0	—0,6	
VT136	8	0	—0,6	
VT137	6	0	—0,6	
VT138	3,9	0	—0,6	
VT139	1,9	0	—0,6	
VT140	0,7...14,2	0,7...14,2	0...13,6	При сигнале
VT141	0,5/14,8	15	15/14,6	Тюноскоп «Включен-выключен»
		Комбинированный блок (А2)		
VT1	8,8	0	0,58	
VT2	—6,6	0	—0,69	
VT3	6,6	0	—3	
VT4	0,11	0	0,6	
VT5	48,4	30,2	30,8	
VT6	0/3	0/0	0,66/—0,86	СВ/УКВ
VT7	30/0	0/0	0/0,7	Фиксированная настройка
VT8—VT12	19,7/5	19,7/19,7	19,1/19,7	«Включена-выключена»
		Усилитель РЧ (А4)		
VT1, VT2	6,2	8,9/10,5	8,2/15	Магнитная антенна-электрическая антенна

Примечание. Напряжения измеряются относительно шасси тюнера и могут отличаться от указанных в таблице на 0,2...0,3 В.

Таблица 3.7. **Напряжения на выводах микросхем тюнера «Эстония-010- стерео»**

Обозначение микросхемы	Напряжение, В, на выводах																Примечание
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Комбинированный блок (А2)																	
D1	—	0	0	—15	—2,7	—2,7	—	—	0,15	—	15	—	0,7	—	—	—	
D2	—	21	21	0	17/25,1	17/30	—	0/30	19/29,4	—	30	—	19	—	—	—	УКВ/СВ
Блок приемника (А1)																	
D2	0	—	—	—	—	2,4	—	2,62	3,44	3,44	2,62	9,8	—	2	—	2,44	
D5	2	0	2	2	2	5	0,15	0	0	0,1	1,6	1,6	1,6	6,2	6,2	6,2	
D8	0	—	2	0	1,8	—	0	—	8,7	—	—	1,6	1,6	0/1,8	—	—	Моно-стерео
D21	—	9,5	11	0	9,5	4	—	—	1,1	—	15	—	1,1	—	—	—	Точная настройка
D22	—	0	0	—15	0	0	—	—	0,03	—	15	—	0,05	—	—	—	То же
D23	4/0	—15/13	0,1	—	0	—15/14	0,1	0,1/8,2	—15 МЛП	0,1	15	За- хват	—15	1,6	—	—	УКВ/СВ
D24	0	—15 Калибр	0	—	0,11/8,2	—15 УКВ	0	0	—15 СВ	0	15	—	—	—			
D25	0...0,6	—15 Калибр.	0	—	0...0,6	—15 СВ	0—0,6	0—0,6	—15 МЛП	0...0,6	15	0—0,6	УКВ	0...0,6	—	—	
D26	—	0...0,6	0...0,3	—15	0...0,1	0	—	—	—14,5	—	15	—	0; 7...14,2	—	—	—	
D31	—	3,6	0...14,5	—15	0...14,5	1,8	—	—	±14,5	—	15	—	±14,5	—	—	—	
D32	—	7,3	0...14,5	—15	0...14,5	5,5	—	—	±14,5	—	15	—	±14,5	—	—	—	
D33	—	11,3	0...14,5	—15	0...14,5	9,7	—	—	±14,5	—	15	—	±14,5	—	—	—	
D34	—	0/11	0/0,6	—15	0...14,5	12,9	—	—	±14,5	—	15	—	11/14,5	—	—	—	УКВ/СВ
D35	—	5,6	7,5	0	7,5	4,5	—	—	1,0	—	14,6	—	1,5	—	—	—	
D36	—	8	7,5	0	7,5	6,6	—	—	1,0	—	14,6	—	13,5	—			
D37	—	10,6	7,5	0	7,5	9,4	—	—	13,5	—	14,6	—	13,5	—	—	—	Точная настройка УКВ
Телефонный усилитель (А3)																	
D1, D2	—	—15	—	—	—	0	15	0	0	—	—	—	—	—	—	—	

Примечание. Напряжения измеряются относительно шасси тюнера и могут отличаться от указанных в таблице на 0,2...0,3 В.

R28. Управляющее напряжение АПЧ поступает на микросхему через резистор R32. В режиме приема на СВ ключ на транзисторе VT7 разомкнут и на вход 6 микросхемы поступает большое положительное напряжение. В результате на выходе появляется максимальное нерегулируемое положительное напряжение. С выхода управляемого делителя напряжение поступает на варикапы УКВ и СВ блоков.

Телефонный усилитель (А3). Блок служит для согласования при подключении стереотелефонов. Он содержит два идентичных канала, выполненных на микросхемах D1, D2.

Сигнал звуковой частоты с вывода 2 (1) через разделительный конденсатор С3 (С4) поступает на неинвертирующий вход операционного усилителя микросхемы, а с его выхода через резистор R9 (R10) — на соединитель X1 для подключения стереотелефонов. Резисторы R9, R10 ограничивают выходной ток операционного усилителя. Резисторы R1—R8 задают режим работы микросхем. Конденсаторы С1—С8 служат для коррекции АЧХ операционного усилителя, а С9, С10 обеспечивают развязку по питанию.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 3.6 и 3.7.

Конструкция. Тюнер состоит из блока приемника, блока комбинированного и плат индикации, собранных в общем корпусе. Расположение блоков и узлов в корпусе тюнера показано на рис. 3.7.

Несущая конструкция тюнера представляет собой каркас, собранный с помощью винтовых соединений из стальных штампованных стенок. Лицевая панель изготовлена из специального алюминиевого профиля с декоративной отделкой и гальваническим покрытием. Шкала тюнера выполнена из прозрачного материала и подсвечивается лампами с двух сторон.

Тюнер имеет металлический П-образный кожух с лакокрасочным покрытием и металлическое дно. Печатные платы закреплены с помощью винтов. На плате блока приемника в отдельных экранах расположены блок УКВ и частотный детектор. Кроме того, на плате блока приемника расположены блоки стереодекодера, СВ, автоматики, переключателя рода работ (типа П2К), потенциометр настройки со шкивом верньерного устройства и гнездо «Выход». Ручка настройки, являющаяся датчиком сенсора отключения АПЧ, вместе с маховиком и несущим кронштейном изолирована от общего корпуса.

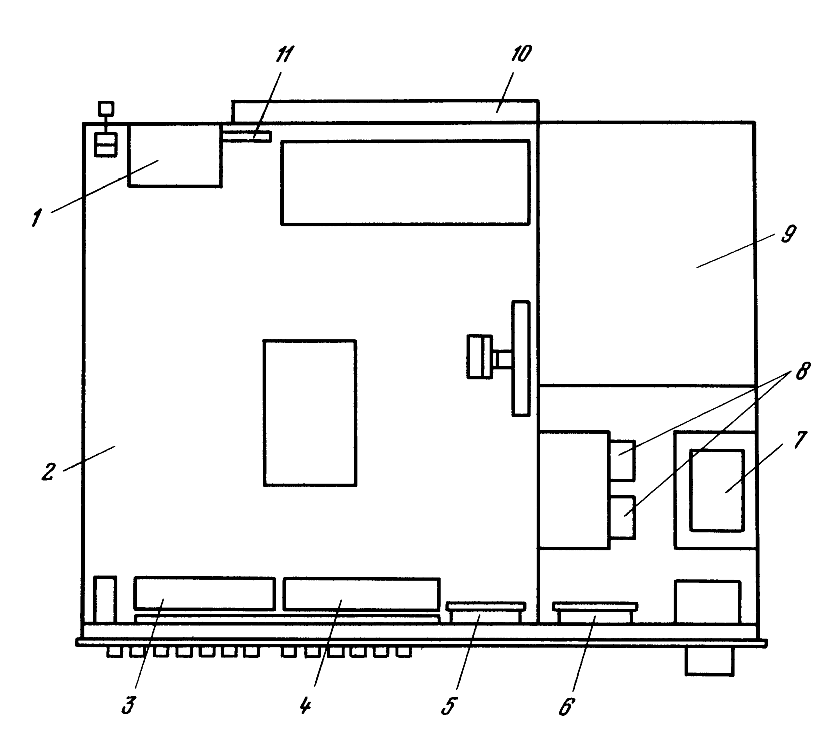


Рис. 3.7. Расположение узлов и блоков на шасси тюнера:

1 — усилитель стереотелефонов (А3); 2 — блок приемника (А1); 3 — плата индикации выбранных режимов; 4 — плата индикации выбранной программы; 5 — плата индикации настройки; 6 — плата индикации уровня; 7 — силовой трансформатор; 8 — конденсаторы С2, С3; 9 — блок комбинированный (А2); 10 — магнитная антенна, 11 — усилитель РЧ (А4)

Таблица 3.8. **Намоточные данные катушек индуктивности тюнера «Эстония-010-стерео»**

Обозначение на схеме	Обозначение выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн	Сопротивление, Ом	Тип намотки
			Блок УКВ			
L8.1		ПЭТВ-2 0,5	2			Виток к витку
L8.2		ПЭТВ-2 0,5	9			
L9, L10		ММ 0,5	5,25	0,25		Шаговая
L11		ПЭТВ-2 0,5	7,25	0,18		—»—
L12	4—3	ПЭТВ-2 0,18	9,75	1		—»—
	2—1	ПЭТВ-2 0,18	2,75			
			Блок УПЧ-ЧМ			
L22	4—3	ПЭТВ-2 0,18	9,75	1		—»—
	2—1	ПЭТВ-2 0,18	2,75			
L23—L25	4—3	ПЭТВ-2 0,18	9,75	1,0		—»—
			Блок СД			
L41	1—2—3	ПЭТВ-2 0,1	240+240	2,5	16,5	Многослойная
	6—5—4	ПЭТВ-2 0,1	200+200		18,5	—»—
L42		ПЭТВ-2 0,1	240+240	2,5	16,5	—»—
L45—L48	1—6	ПЭТВ-2 0,08	1400	22	92	—»—
			Блок СВ			
L31	3—1	ПЭТВ-2 0,125	30		2,2	Секционная
	4—5	ЛЭП 5×0,06	50+50+30			
L32	5—4	ЛЭП 5×0,06	35+35+20+30	50	2	—»—
L33	1—2—3	ЛЭП 5×0,06	35+40+40+15	30	2	—»—
	4—5	ПЭТВ-2 0,125	10			
L34	1—2—3	ПЭТВ-2 0,125	42+42		0,27	Бифилярная
	5—4	ПЭТВ-2 0,125	8			
L35	1—3	ЛЭП 5×0,06	34+34	18	1,4	Внавал

Таблица 3.9. **Намоточные данные обмоток трансформаторов тюнера «Эстония-010-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Тип намотки	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Напряжение под нагрузкой, В
			Силовой трансформатор Т1			
I	1—3	Рядовая	1802	ПЭТВ-2 0,25	75	220
II	21—22	—»—	318	ПЭТВ-2 0,25	31,5	35
III	23—24	—»—	81	ПЭТВ-2 0,25	31,98	9
IV	31—32	—»—	160	ПЭТВ-2 0,45	2,7	18
V	33—34	—»—	162	ПЭТВ-2 0,45	2,95	18
Экран	2			Фольга		
			Блок РЧ			
I	1—2	Кольцевая	30	ПЭШО 0,18	0,27	
II	3—4	—»—	30	ПЭШО 0,18	0,27	
III	5—6	—»—	30	ПЭШО 0,18	0,27	

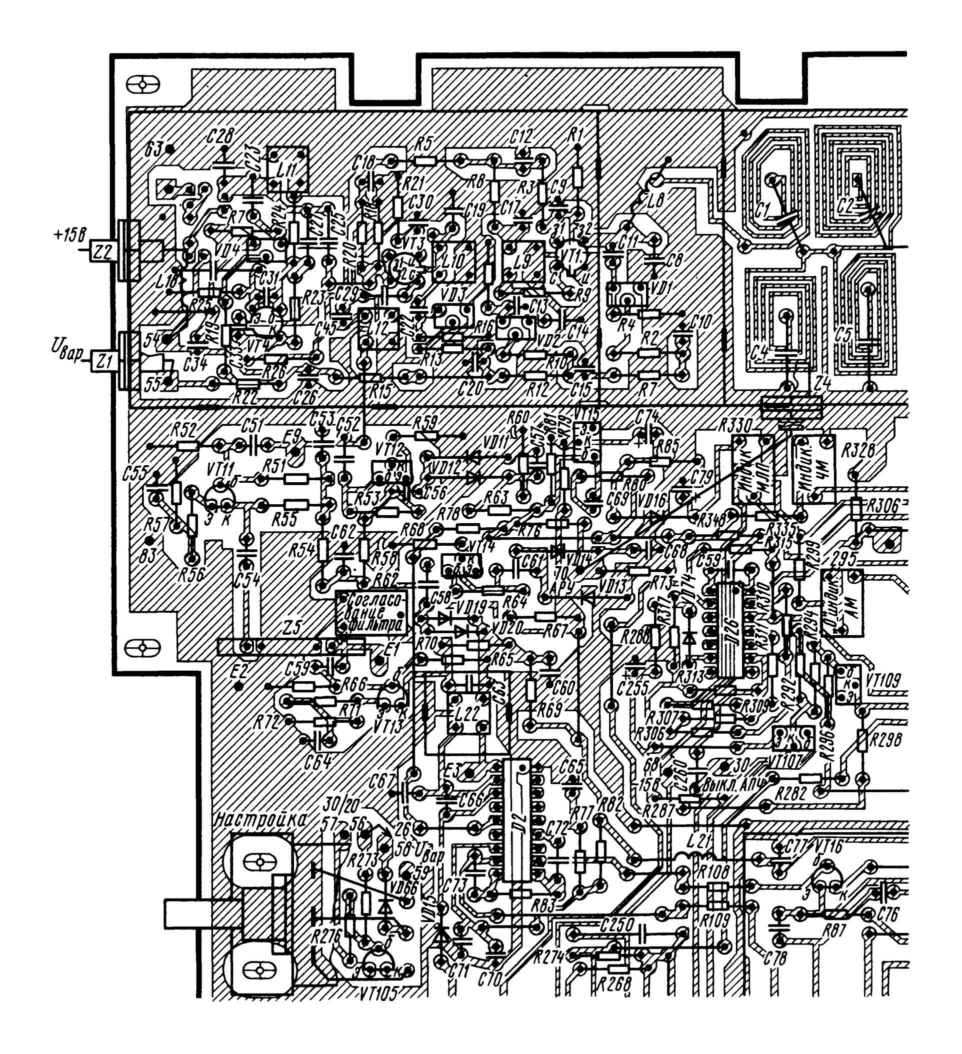


Рис. 3.8. Расположение радиоэлементов на печатных платах тюнера «Эстония-010-стерео»:
а — блок приемника; *б* — блок комбинированный; *в* — усилитель РЧ; *г* — аттенюатор; *д* — усилитель стереотелефонов; *е* — плата индикации настройки; *ж* — плата индикации уровня сигнала; *з* — плата индикации режима; *и* — плата индикации диапазона

Верньерный механизм, содержит валик с маховиком, шкив потенциометра настройки, тросик с пружиной и стрелкой и пять направляющих роликов.

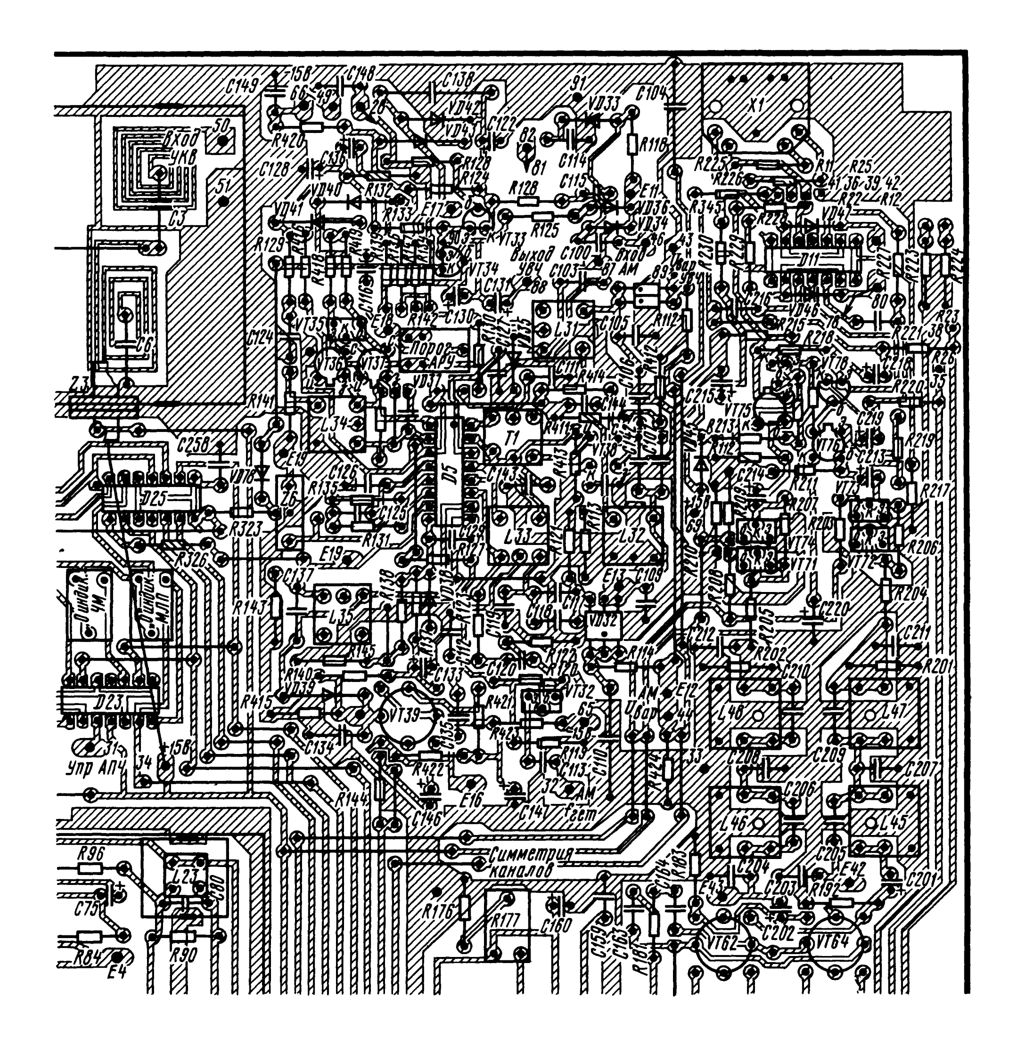
На задней стенке корпуса тюнера расположена откидывающаяся магнитная антенна диапазона СВ.

Силовой трансформатор установлен на боковой стенке несущей конструкции.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах блоков тюнера показано на рис. 3.8.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформаторов приведены в табл. 3.8 и 3.9.

Порядок разборки и сборки тюнера. Разборка тюнера производится в следующей последовательности: отключить тюнер от сети; отключить от тюнера антенны УКВ и СВ и сигнальный кабель; отвернуть четыре винта крепления кожуха тюнера на боковых стенках; снять кожух; перевернуть тюнер и снять дно, открутив шесть винтов. Таким образом обеспечивается доступ с двух сторон к платам блока приемника и стабилизатора. Для доступа к блоку УКВ необходимо снять крышку экрана блока УКВ, отпаять в четырех точках поддон частного детектора, отвернуть два винта и снять поддон блока УКВ. Для доступа к лампам подсветки шкалы необходимо отвернуть два винта и отклонить на проводах платы индикаторных блоков; повернуть против часо-



вой стрелки и извлечь фонари ламп подсветки шкалы.

Для ремонта верньерного устройства необходимо: снять лицевую панель; развернув лепестки крепления, снять держатель шкалы и швеллер со шкалой; извлечь шкалу из швеллера; снять стрелку с троса верньерного устройства; снять петлю троса с прицепа пружины натяжения; снять трос со шкива верньерного устройства; отпустить стопорные винты на шкиве верньера, открутить гайку крепления потенциометра настройки и снять потенциометр; извлечь штыри и снять ролики верньерного устройства. При сборке верньерного устройства трос необходимо установить, руководствуясь кинематической схемой (рис. 3.9), при этом ротор потенциометра должен быть повернут до упора против часовой стрелки.

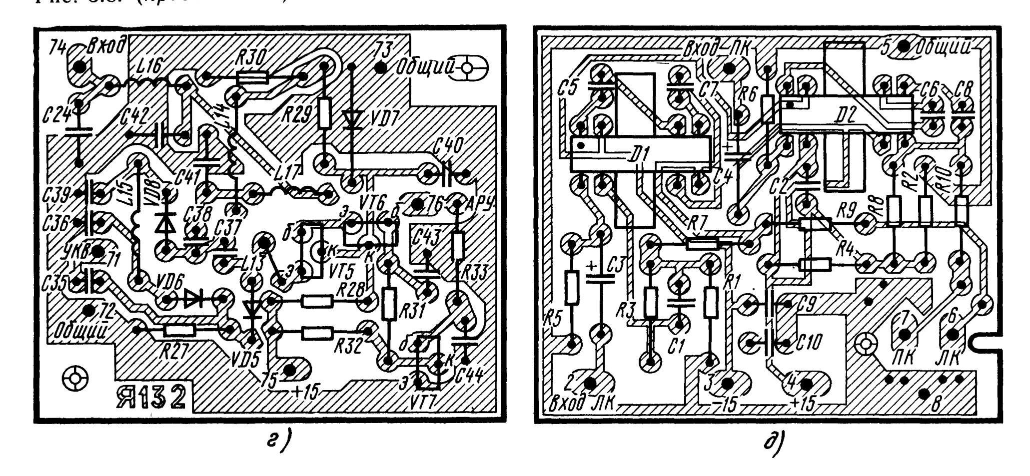
При необходимости ремонта переключателя П2К его разборку необходимо производить в следующей последовательности: снять кнопку с переключателя; снять разрезную упорную шайбу на штоке переключателя; снять возвратную пружину (у переключателя с независимой фиксацией необходимо далее снять защитную скобу над фиксатором); снять пружину фиксатора и извлечь штырек фиксатора; извлечь шток переключателя из корпуса со стороны печатной платы. У переключателя с зависимой фиксацией при этом необходимо нажать одну из кнопок переключателя, связанного с разбираемым переключателем. При необходимости следует выпаять электрорадиоэлементы на печатной плате, препятствующие извлечению штоков. Сборка переключателей осуществляется в обратной последовательности.

Сборку тюнера тоже необходимо производить в обратном порядке.

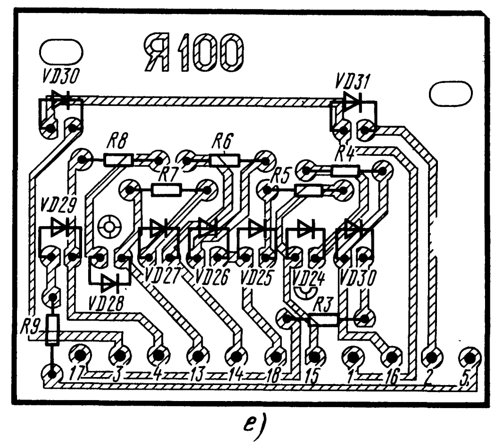
В табл. 3.10 приведены возможные неисправности тюнера и способы их устранения.

а)

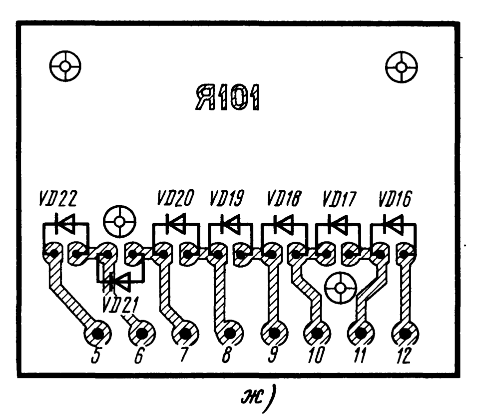
Рис. 3.8. (*продолжение*)



г) д)


Я100
VD30
VD31
R8
R6
R7
R5
R4
VD29
VD27
VD26
VD25
VD24
VD30
VD28
R3
R9
17
3
4
13
14
18
15
1
16
2
5

е)


Я101
VD22
VD20
VD19
VD18
VD17
VD16
VD21
5
6
7
8
9
10
11
12

ж)

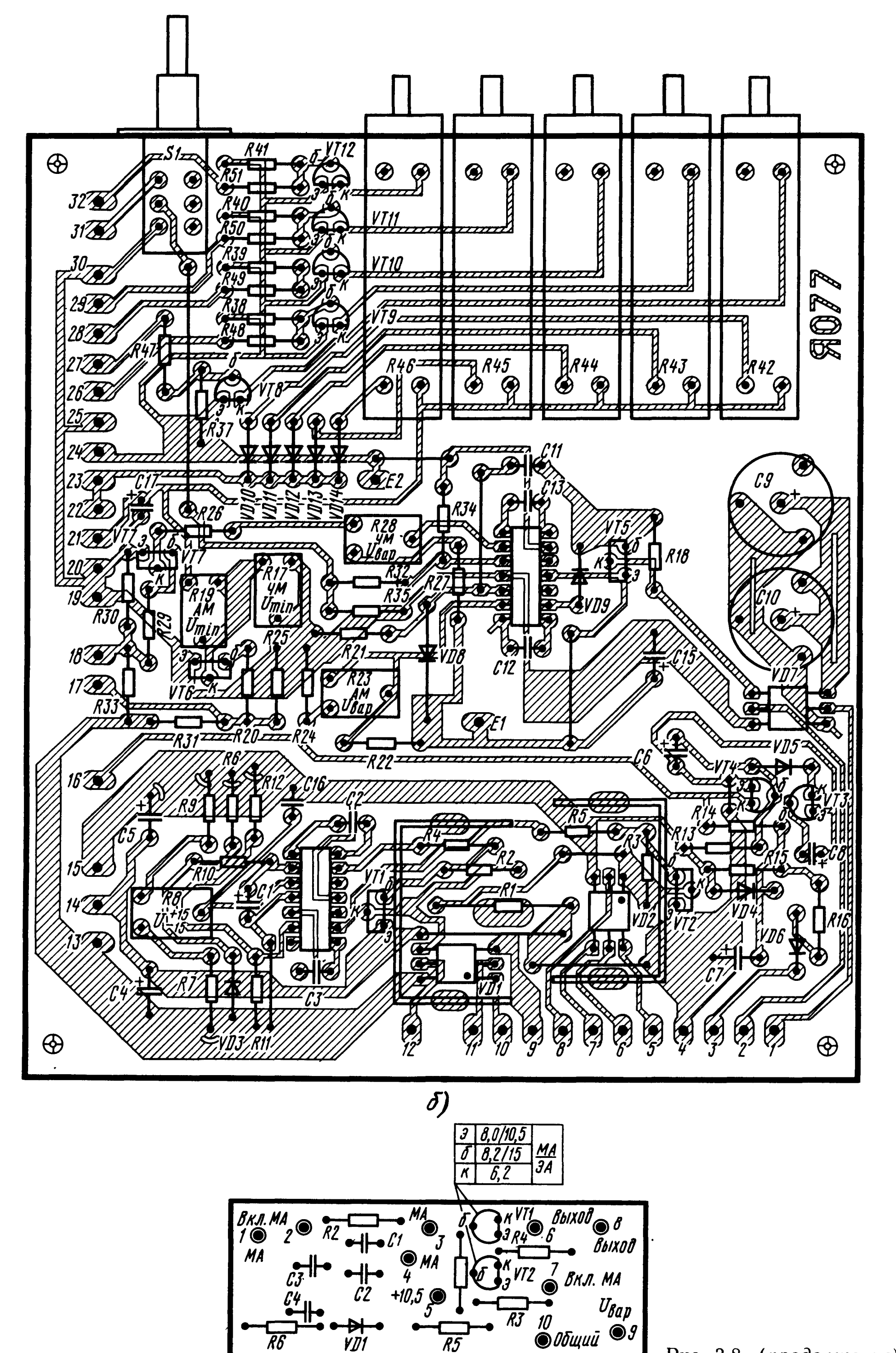


Рис. 3.8. (*продолжение*)

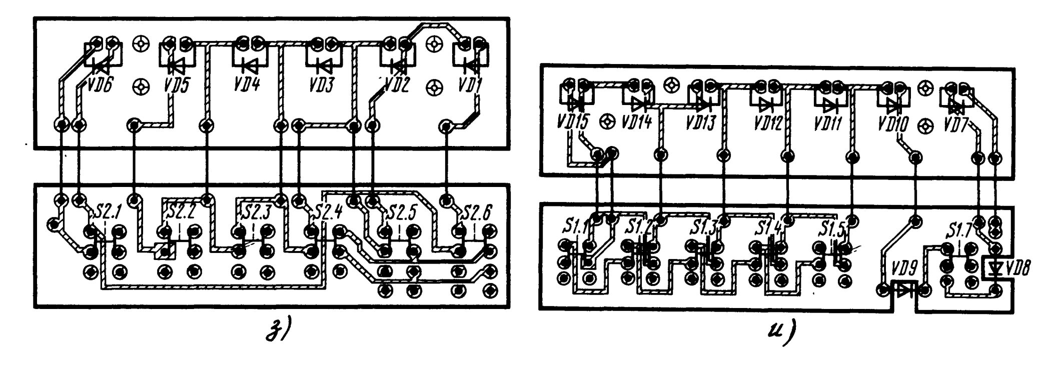


Рис. 3.8. (*окончание*)

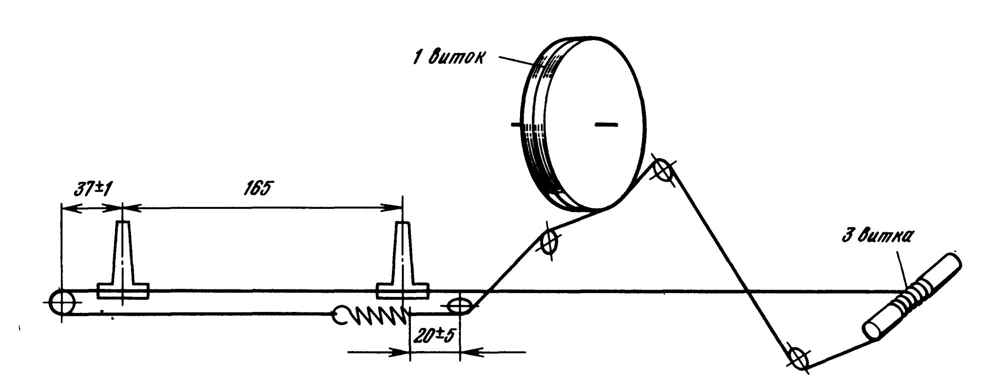


Рис. 3.9. Кинематическая схема верньерного устройства тюнера «Эстония-010-стерео»

Таблица 3.10. **Возможные неисправности тюнера «Эстония-010-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
При включении сгорает предохранитель	Замыкание или пробой обмоток трансформатора. Пробой диодов выпрямителя. Неисправность выключателя сети	Проверить омметром и внешним осмотром. Последовательное отключение нагрузок
Не светятся светодиоды индикаций, прием нормальный	Сгорел один из светодиодов. Неисправность переключателя П2К	Проверить омметром. Заменить неисправный элемент
Не работает индикатор «Настройка» при приеме станций в диапазоне УКВ	Отказ следующих электрорадиоэлементов: D34, D21, VT141	Проверить режимы. Неисправный элемент заменить
Не работает индикатор «Сигнал» при приеме станций	Отказ следующих электрорадиоэлементов светодиода: VD22, D34, VT131, VT132	Проверить режимы. Неисправный элемент заменить
Нет звука при работе в диапазонах СВ и УКВ и в режиме «Калибровка»	Нет напряжения +15 В, неисправен стабилизатор 15 В; отказ ключей БШН (VT171—VT174, VD71); неисправность в СД (VT55, VT52, VT61—VT64, C151, C165); отказ в коммутаторе (D24)	Проверить режимы стабилизатора, транзисторов; проверить по осциллографу прохождение сигнала калибратора до выхода тюнера. Неисправный элемент заменить

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Нет сигнала на выходе одного из каналов	Отказ в выходном усилителе: VT76, VT78 (VT75, VT77) или ключа БШН: VT71, VT73, (VT72, VT74)	Проверить режимы. Заменить транзистор
Стереопередача воспроизводится в режиме «Моно»	Неисправна микросхема D8; неисправен автоматический переключатель «Моно-стерео»	Проверить режимы. Неисправную микросхему заменить. Проверить режимы транзисторов VT51, VT53, VT54, VT56, VT59. Неисправный заменить

Раздел 4

ЭЛЕКТРОФОНЫ И ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ

«Ария-102-стерео»

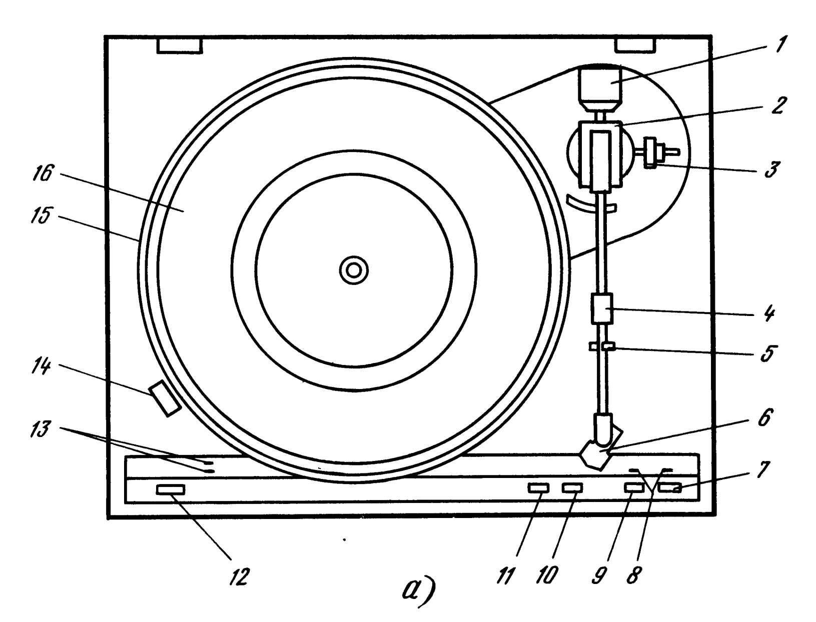
«Ария-102-стерео» — электропроигрыватель первой группы сложности, предназначен для электрического воспроизведения звукозаписей со стерео- и монофонических грампластинок всех форматов для осуществления последующего электроакустического воспроизведения их через внешние усилительные устройства различных типов или последующей записи с помощью магнитофона.

Особенностями электропроигрывателя «Ария-102-стерео» являются: применение в нем прямого электромеханического привода диска без использования промежуточной передачи; полного электронного автостопа, обеспечивающего подъем микролифта и выключение электропроигрывателя (с отключением от сети) при окончании проигрывания грампластинки или выключении электропроигрывателя переключателем; в автоматический подъем микролифта при случайном отключении электропроигрывателя от сети. Кроме того, электропроигрыватель обеспечивает следующие потребительские функции: фиксацию и удержание звукоснимателя в нерабочем положении; регулировку прижимной силы звукоснимателя; балансировку звукоснимателя; замыкание электрических выводов звукоснимателя в нерабочем положении воспроизводящей иглы; возврат звукоснимателя в исходное положение после окончания проигрывания грампластинки; точную подстройку частоты вращения грампластинки с помощью визуальной индикации по накладному стробоскопическому диску.

Расположение органов управления электропроигрывателя показано на рис. 4.1.

Технические характеристики

Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже	20...20 000
Чувствительность на частоте 1000 Гц, мВ·см$^{-1}$	0,7...1,7
Разбаланс звукоснимателя по чувствительности, дБ, не более	2
Разбаланс звукоснимателя по частотной характеристике в диапазоне частот 315...6300 Гц, дБ, не более	2
Разделение стереоканалов, дБ, не хуже, на частотах:	
315 Гц	20
1000 Гц	22
5000 Гц	17
10 000 Гц	10
Коэффициент детонации на частоте вращения 33,33 об/мин, %, не более	0,12
Отношение сигнал-рокот, дБ, не менее, для частоты вращения грампластинки 33,33 об/мин	60
Отношение сигнал-фон, дБ, не менее	64
Частота вращения диска (номинальное значение), об/мин	33,33; 45,11
Допустимое отклонение от номинальной частоты вращения при изменении питающего значения, %, не более	±0,55
Пределы подстройки номинальной частоты вращения грампластинок, %, не менее	±2
Прижимная сила звукоснимателя, мН	10±2



Диапазон регулирования прижимной силы звукоснимателя, мН	0...20
Напряжение питания электропроигрывателя от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220±10 %
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры электропроигрывателя, мм, не более	430×335×135
Масса электропроигрывателя (без упаковки), кг, не более	7,5

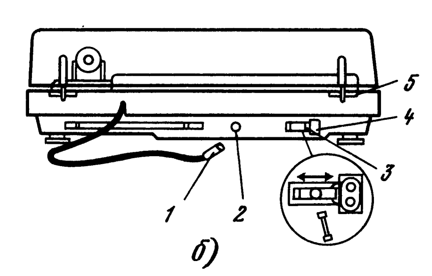
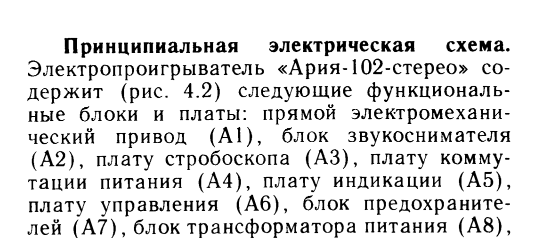


Рис. 4.1. Электропроигрыватель «Ария-102-стерео»:

а — вид сверху: 1 — противовес; 2 — звукосниматель; 3 — груз компенсатора скатывающей силы; 4 — груз установки прижимной силы; 5 — стойка звукоснимателя; 6 — головка звукоснимателя; 7 — кнопка опускания звукоснимателя; 8 — индикация положения опускания звукоснимателя; 9 — кнопка подъема звукоснимателя; 10 — кнопка выключения электропроигрывателя; 11 — кнопка включения электропроигрывателя; 12 — ручка подстройки частоты вращения диска; 13 — индикация переключения частот вращения диска; 14 — призма стробоскопа; 15 — диск; 16 — резиновая прокладка;

б — вид сзади: 1 — кабель подключения электропроигрывателя к внешнему усилителю; 2 — кнопка переключения частоты вращения диска (33—45); 3 — держатель предохранителя; 4 — соединитель для подключения сетевого шнура; 5 — ось петель крышки



Принципиальная электрическая схема. Электропроигрыватель «Ария-102-стерео» содержит (рис. 4.2) следующие функциональные блоки и платы: прямой электромеханический привод (А1), блок звукоснимателя (А2), плату стробоскопа (А3), плату коммутации питания (А4), плату индикации (А5), плату управления (А6), блок предохранителей (А7), блок трансформатора питания (А8), плату блока питания (А9).

Принцип работы прямого электромеханического привода основан на взаимодействии электрических токов, протекающих по тяговым катушкам, с магнитным полем постоянного магнита ротора. Создание постоянного вращающего момента обеспечивают конструкция статора и схема управления электродвигателем.

Пары катушек статора, помещенные в рабочем зазоре и расположенные диаметрально противоположно, представляют собой фазные обмотки соответственно L1.1, L1.2 и L2.1, L2.2. Полюсное деление катушек равно полюсному делению ротора, а средние витки имеют радиальное направление.

Фазные обмотки расположены на основании таким образом, что между их осями имеется пространственный сдвиг на величи-

ну, кратную половине полюсного деления, т. е. на 90 электрических градусов.

Между датчиками Холла также имеется пространственный сдвиг на 90 электрических градусов. Между каждым датчиком Холла и соответствующей фазной обмоткой, на которую этот датчик работает, тоже имеется пространственный сдвиг на 90 электрических градусов соответственно между датчиком B1 и фазной обмоткой L1.1, L1.2 и датчиком B2 и фазной обмоткой L2.1, L2.2 (см. рис. 4.2, *б*).

При подаче на датчики Холла постоянного напряжения управления на выходах датчиков появляются напряжения соответствующей полярности (в зависимости от полярности полюса постоянного магнита ротора, находящегося над датчиком).

Полученные напряжения усиливаются двухканальным усилителем. Усилитель выполнен на сдвоенном операционном усилителе DA1 и комплементарных парах транзисторов VT1, VT2 и VT3, VT4. Усиленный сигнал подается в соответствующие фазные обмотки. Токи, протекая по обмоткам, создают свои электромагнитные поля, которые, взаимодействуя с магнитным полем постоянного магнитного ротора, приводят последний в движение.

При вращении ротора на датчики Холла начинает действовать переменное магнитное поле постоянного магнита и на выходе датчиков появляется переменное напряжение, которое усиливается и поступает на фазные обмотки статора. Таким образом обеспечивается создание постояннодействующих на магнит ротора сил, которые создают вращающий момент. Частота вращения зависит от величины напряжения управления датчиками Холла.

Число активных элементов обмотки датчика скорости выбрано таким, что э. д. с. наведенные в каждом элементе от четырех пар основных полюсов постоянного ротора, взаимно компенсируются, а э. д. с. от полюсов возбуждения датчика скорости суммируются. Частота и амплитуда э. д. с., наведенной в области датчика скорости, прямо пропорциональна частоте вращения ротора электродвигателя.

Сигнал, полученный от датчика скорости, усиливается каскадом, выполненным на двухканальном операционном усилителе DA3.2, и поступает на вход триггера Шмитта, выполненного на логическом элементе DD1.1, и далее на инвертор — формирователь прямоугольных импульсов — логический элемент DD1.2. Полученные с формирователя импульсы удваиваются с помощью DD1.3 и подаются на два инвертора DD1.4 и DD3.1.

Инвертор DD1.4 обеспечивает запуск таймера DA2.

Инвертор DD3.1 обеспечивает получение с выхода ключа на транзисторе VT6 импульсов положительной полярности. Эти импульсы несут информацию о частоте вращения ротора (строб-импульсы) и могут быть использованы при регулировке изделия или в электронном стробоскопе.

После запуска таймера DA2 на его выходе появляются импульсы с фиксированной длительностью и периодом (для данной частоты вращения ротора), скважность которых близка к двум. С помощью интегрирующей цепи R44C25R39C17 импульсы преобразуются в постоянное напряжение, которое сравнивается на компараторе DA3.1 с опорным напряжением. Опорное напряжение подается с делителя R37R30C19.

Сигнал рассогласования, снимаемый с выхода компаратора, через каскад на транзисторе VT5 и через регулируемые делители напряжения R2R3 и R1R4 поступает на управление датчиком Холла B2 и B1.

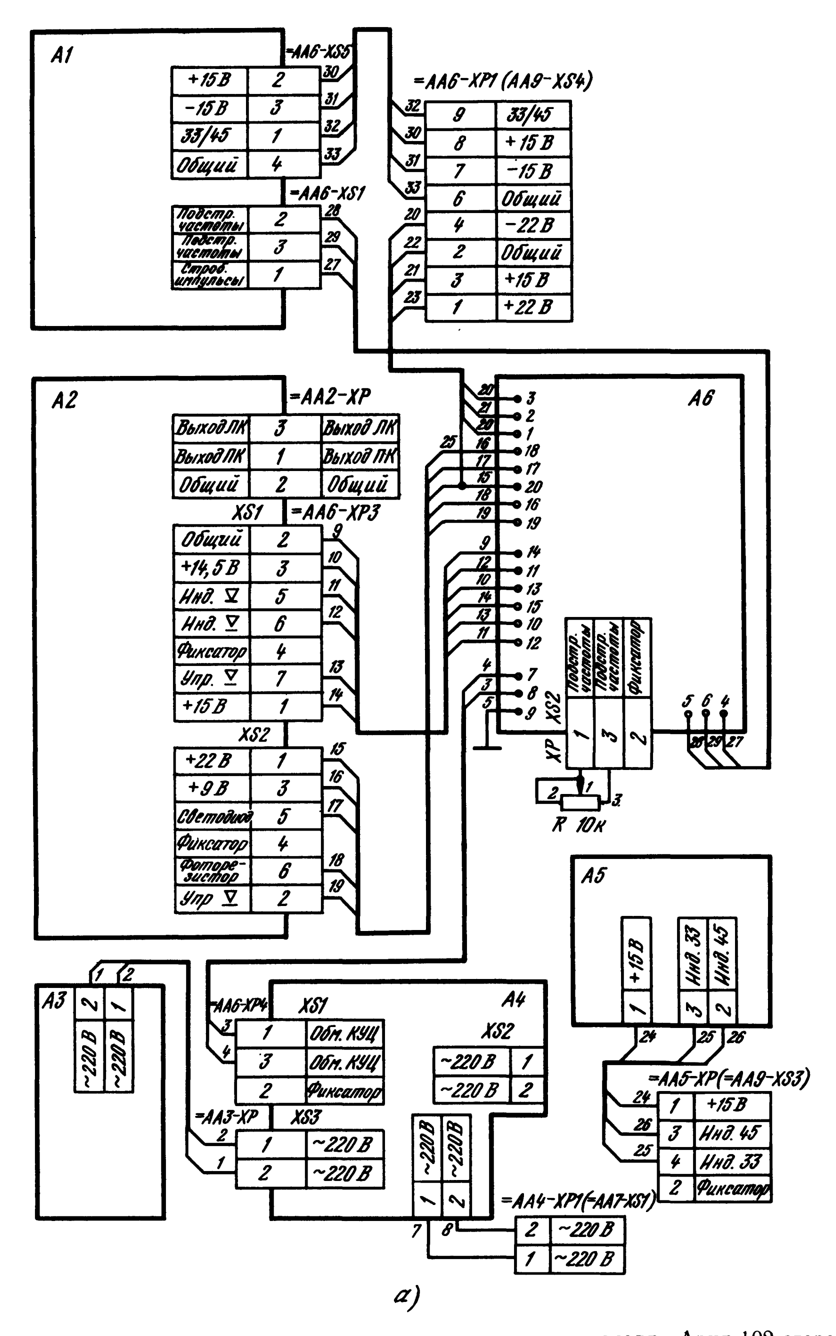
Таким образом, всякое изменение частоты вращения ротора электродвигателя приводит к изменению частоты следования импульсов, запускающих таймер. Это, в свою очередь, приводит к изменению длительности и периода импульсов, получаемых с таймера. При этом изменяется значение получаемого после интегрирующей цепи постоянного напряжения, поступающего на вход компаратора, что приводит к изменению уровня сигнала рассогласования.

Поскольку сигнал рассогласования на выходе компаратора является напряжением управления датчиками Холла, то всякое его изменение приводит к изменению амплитуды напряжения питания фазных катушек. Изменение амплитуды напряжения питания вызывает изменение частоты вращения диска электропроигрывателя.

В схеме предусмотрено устройство, позволяющее производить как контактное, так и бесконтактное переключение частоты вращения ротора электродвигателя. Ключ на транзисторе VT7 используется для согласования логических уровней сигналов управления и выходов логических элементов DD3.4 и DD3.2. Логические элементы осуществляют бесконтактную коммутацию времязадающих цепей таймера — R52R53VD3 для частоты вращения 45,11 об/мин, R54R55VD4 для частоты вращения 33,33 об/мин.

Логический 0 или при механическом переключении замыкание контакта 1 соединителя X8 на общий провод соответствует частоте вращения ротора 33,33 об/мин. Логическая 1 или при механическом переключении замыкание контакта 1 разъема X8 с плюсом напряжения питания соответствует частоте вращения ротора 45,11 об/мин.

Блок управления (А6) (рис. 4.2, *в*) предназначен для выполнения следующих функций управления электропроигрывателем: пуск, опускание и подъем микролифта, остановка кнопкой «Стоп», остановка электропроигрывателя и подъем микролифта при срабатывании автостопа или при остановке ротора привода диска электропроигрывателя, подъем микролифта при



а)

Рис. 4.2. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Ария-102-стерео»:

а — схема соединений; *б* — прямой электромеханический привод; *в* — схема управления; *г* — блок звукоснимателя; *д* — блок питания; *е* — схема стробоскопа; *ж* — схема коммутатора; *з* — схема индикации

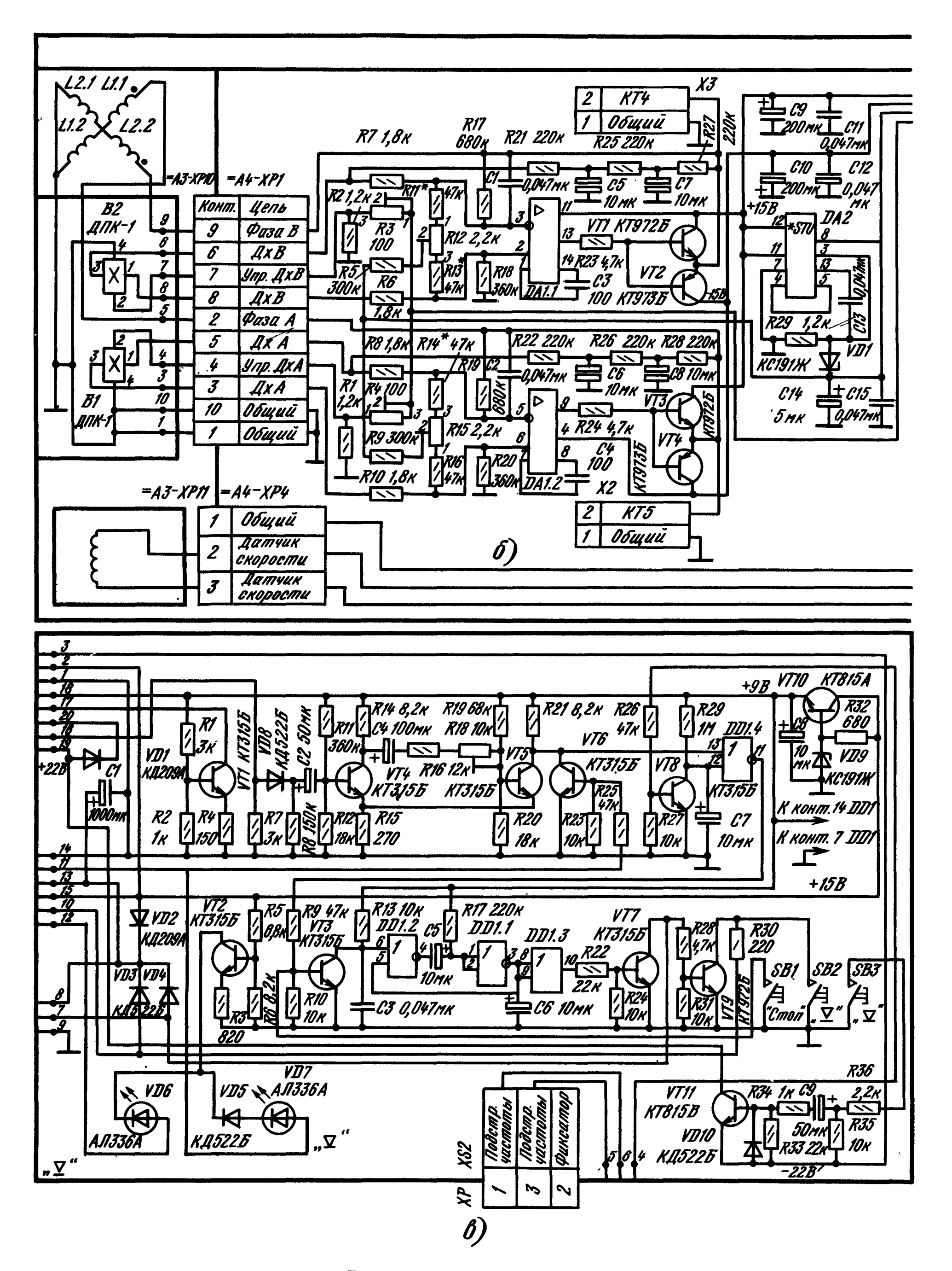
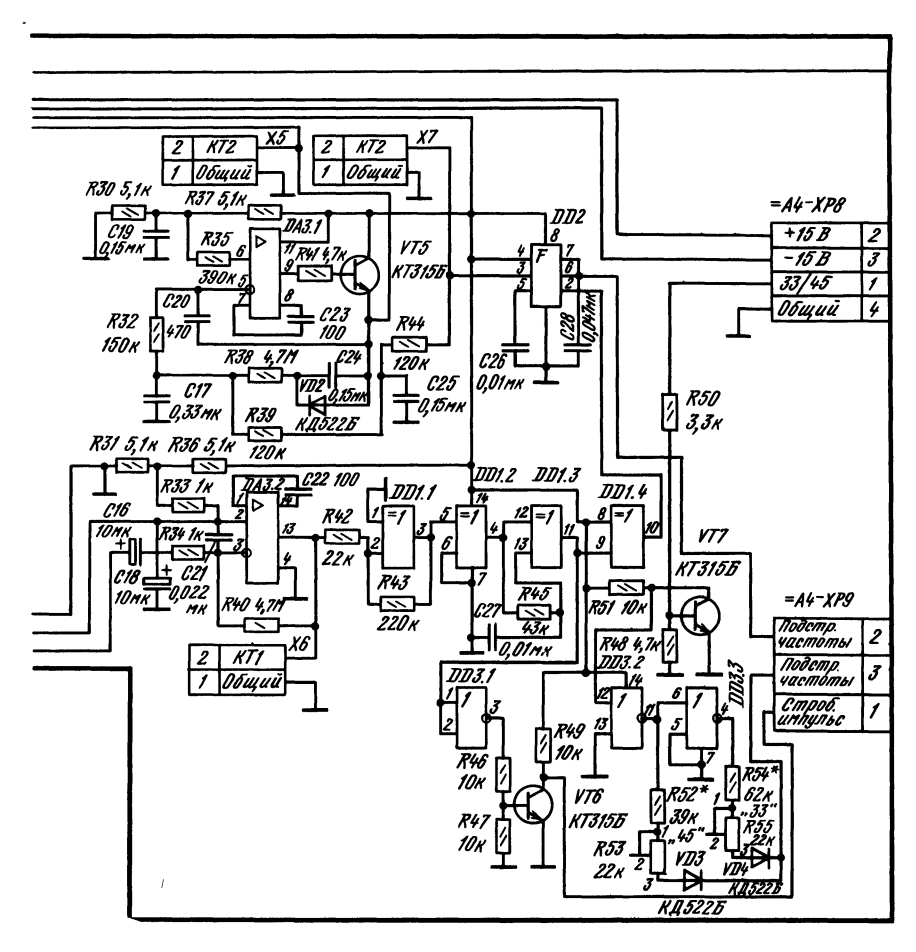


Рис. 4.2. (*продолжение*)



снятии питания электропроигрывателя. Принцип действия блока управления заключается в получении команд от органов управления электропроигрывателя и от внутренних датчиков (автостопа, датчика скорости, датчика положения микролифта), обработке этих команд и подаче управляющих сигналов на исполнительные механизмы и узлы электропроигрывателя.

При нажатии кнопки «Пуск» на электропроигрыватель подается напряжение питания, на выходе DD1.3 появляется сигнал 1, транзистор VT7 открывается, через соединитель XP4 напряжение питания поступает на обмотку коммутирующего устройства в блок A4 и электропроигрыватель удерживается во включенном состоянии.

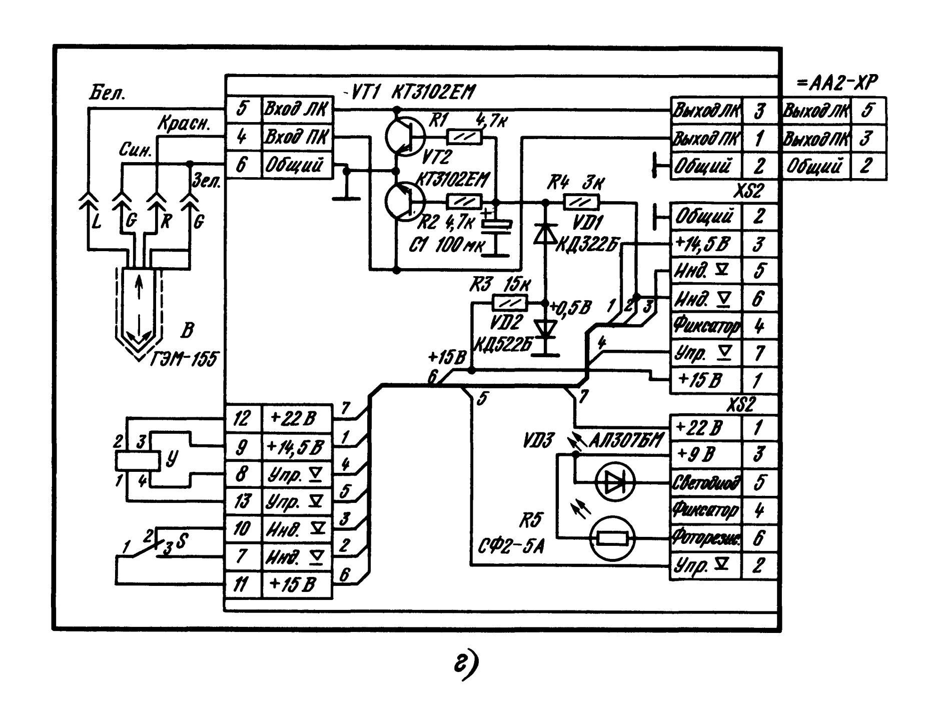
При нажатии кнопки SB3 в коллекторной цепи транзистора VT11 формируется импульс тока, который, проходя через обмотку микролифта (контакты 1 и 2 соединителя XP2), приводит к срабатыванию микролифта на опускание.

При нажатии кнопки SB2 в другую обмотку микролифта (контакты 3 и 7 соединителя XP3) подается сигнал, приводящий к срабатыванию микролифта на подъем звукоснимателя.

При нажатии кнопки «Стоп» закрывается транзистор VT3, срабатывает вибратор на элементах DD1.1, DD1.2, на выходе DD1.3 появляется сигнал 0, транзистор VT7 закрывается, обмотка коммутационного устройства (контакты 1 и 3 соединителя XP4) обесточивается, что приводит к снятию напряжения питания со всего электропроигрывателя и его выключению. При закрывании транзистора VT7 за счет запасенной в конденсаторе C1 энергии открывается транзистор VT9, в обмотку микролифта (контакты 3 и 7 соединителя XP3) подается сигнал, приводящий к срабатыванию микролифта на подъем звукоснимателя.

На транзисторе VT1 выполнен источник тока для питания светодиода датчика автостопа (через контакты 3 и 5 разъема XP2).

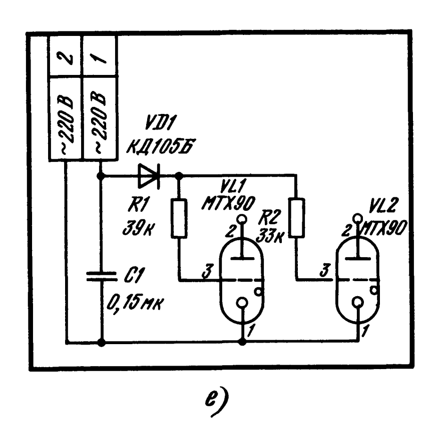
При срабатывании устройства автостопа на контакте 6 соединителя XP2 появляется положительный перепад напряжения, который



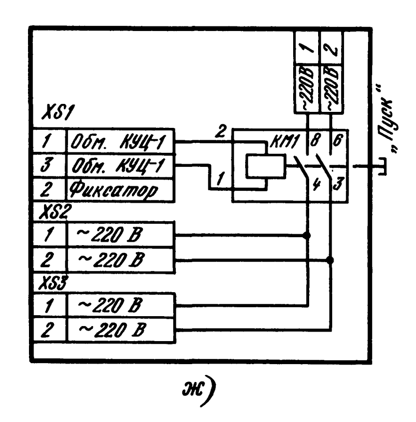
г)

д)

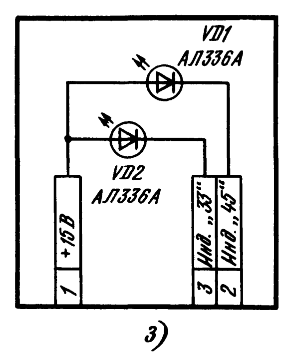
Рис. 4.2. (*продолжение*)



е)



ж)



з)

Рис. 4.2. (*окончание*)

приводит к формированию устройством автостопа на транзисторах VT4 и VT5 положительного импульса, который через DD1.4 подается на базу VT3, вызывая его закрывание. Далее процесс происходит аналогично, как и при нажатии кнопки «Стоп».

При снятии питания с электропроигрывателя без нажатия кнопки «Стоп» (например, при выдергивании вилки из сетевой розетки) цепи питания платы управления обесточиваются, транзистор VT7 закрывается. При этом открывается транзистор VT9, и по обмотке микролифта, подключенной к контактам 3 и 7 соединителя XP3, протекает ток, что приводит к срабатыванию микролифта на подъем звукоснимателя.

При работе электропроигрывателя (при вращении диска) на контакт 1 соединителя XS1 с привода поступают строб-импульсы, которые подаются в цепь базы транзистора VT8 и поддерживают его в открытом состоянии. При этом потенциал на конденсаторе C7 остается на уровне логического 0. При остановке диска электропроигрывателя строб-импульсы пропадают и VT8 закрывается. Напряжение на C7 начинает возрастать и через 5...30 с достигает уровня логической 1, что приводит к появлению на выходе элемента DD1.4 логического 0. Далее процесс развивается аналогично, как и при срабатывании автостопа.

При включенном электропроигрывателе от микролифта поступают сигналы индикации его состояния в виде напряжения 15 В относительно общего провода через контакт 5 XP3 при опущенном микролифте и через контакт 6 XP3 при поднятом микролифте.

При поднятом микролифте напряжение 15 В поступает на базу транзистора VT6, который открывается и этим создает запрет на прохождение сигнала автостопа для выключения электропроигрывателя при поднятом микролифте.

При поступлении сигнала индикации состояния микролифта светодиоды VD6 и VD7, запитанные через источник тока на транзисторе VT2, сигнализируют: VD6 об опущенном микролифте, VD7 о поднятом микролифте.

Блок звукоснимателя (A2) содержит плату тонарма, предназначенную для подавления входного сигнала электронными коммутаторами каналов на 26 дБ при подаче на управляемый вход коммутатора управляющего сигнала 15 В.

Плата стробоскопа A3 предназначена для выполнения следующих функций: установки точной частоты вращения диска (33,33 или 45,11 об/мин), визуального контроля за временем диска по выбранному режиму.

На плату стробоскопа через диод VD1 подается переменное напряжение 220 В с частотой 50 Гц. Пульсирующее напряжение положительной полярности подается через резисторы R1, R2, ограничивающие ток через тиратроны VL1, VL2, на выводы их сеток. Конденсатор C1 служит для снижения помех в цепи 220 В, создаваемых разрядом в тиратронах.

Плата блока питания (A9) (рис. 4.2, *д*) предназначена для выпрямления переменного напряжения со вторичной обмотки транс-

форматора питания, фильтрации и стабилизации напряжения, питания светодиодов индикации частоты вращения стабильным током, а также для переключения частоты вращения.

Плата содержит выпрямитель на диодах VD1—VD4, конденсаторы фильтра C1 и C2, двухполярный стабилизатор с ограничением тока короткого замыкания в цепи нагрузки на транзисторах VT1—VT8, генератор стабильного тока на транзисторе VT9 и переключатель частоты вращения SB1.

Работа устройства рассматривается только для напряжения питания положительной полярности, поскольку схемы идентичны. Переменное напряжение со вторичной обмотки трансформатора питания выпрямляется диодами VD1—VD4, фильтруется и подается на коллектор регулирующего транзистора VT7. Устройство сравнения выполнено на транзисторе VT3, в цепь эмиттера которого включен стабилитрон VD5, являющийся источником образцового напряжения. С помощью резистора R3 задается рабочий ток стабилитрона. К выходу стабилитрона через делитель R5R6R7 подключена база транзистора VT3. Напряжение ошибки подается на базу транзистора VT1 составного усилителя тока на транзисторах VT1, VT5, который управляется базовым током регулирующего мощного транзистора VT7, компенсирующего напряжение ошибки.

Устройство ограничения тока выполнено на резисторах R11, R12 и транзисторе VT7. При увеличении тока нагрузки падение напряжения на резисторах открывает транзистор VT7, который запирает усилитель тока и ограничивает выходной ток на уровне, определяемым сопротивлением параллельно включенных резисторов R11, R12.

Генератор стабильного тока выполнен на транзисторе VT9 и рассчитан на ток 10 мА при напряжении питания 15 В. Выход генератора тока коммутируется на соединитель XS3, через который подключаются светодиоды индикации.

Через переключатель SB1 формируется сигнал управления, поступающий через контакт 9 соединителя XS4 на плату управления приводом. В положении переключателя, соответствующем частоте вращения 33,33 об/мин, сигнал управления равен нулю, выход генератора тока подключен через контакт 4 соединителя XS3 к светодиоду индикации «33»; в другом положении переключателя, соответствующем частоте вращения 45,11 об/мин, на плату управления приводом поступает напряжение +15 В и выход генератора тока через контакт 3 этого же соединителя подключается к светодиоду индикации «45».

Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 4.1.

Конструкция. Функциональные узлы, блоки и печатные платы электропроигрывателя — прямоприводной двигатель, звукосниматель, плата управления, плата индикации, блок стробоскопа, элементы коммутации режимов работы — размещены внутри корпуса и крепятся к нему; блок питания с трансформатором питания крепится к основанию. Корпус сверху закрывается крышкой, поворачивающейся на петлях.

Прямоприводной двигатель состоит из привода и платы управления, связанных между собой с помощью гибких кабелей и разъемных электрических соединений.

Привод представляет собой бесконтактный сверхтихоходный электродвигатель постоянного тока, торцевого типа, с возбуждением от постоянных магнитов, с элементами Холла в качестве датчика положения ротора, с датчиком скорости и сосредоточенными беспазовыми однослойными обмотками (рис. 4.3).

Таблица 4.1. **Напряжения на выводах транзисторов электропроигрывателя «Ария-102-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	эмиттер	база	коллектор
Блок прямого электромеханического привода (A1)			
VT1—VT4	0	0	15
VT5	0,8	1,4	10
VT6, VT7	0	0,5	11
Блок звукоснимателя (A2)			
VT1, VT2	0	0,3	0
Блок управления (A6)			
VT1	1,5	2,1	6,5
VT2	8,2	8,8	12,5
VT3	0	0,6	0,4
VT4	0,1	0,4	8,4
VT5	0,1	0,8	0,7
VT6	0	0,6	0,7
VT7	0	0,4	0,5
VT8	0	0,4	1,4
VT9	0	0	15
VT10	8,5	9,1	15
VT11	—22	—22	22
Блок питания (A9)			
VT1	14,4	13,8	22
VT3	7,5	8	13,8
VT5	15	14,4	22
VT7	15	15	22
VT9	8,2	8,8	12,5

Примечания. 1. Напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В.
2. Измеренные значения могут отличаться от указанных в таблице на 20 %.

Рис. 4.3. Электродвигатель электропроигрывателя «Ария-102-стерео»:

1 — вал; 2 — конус; 3 — ступица; 4 — замыкатель ротора; 5 — постоянный магнит; 6 — сальник; 7 — катушка; 8 — каркас; 9 — шайба; 10 — винт крепления катушки; 11 — основание; 12 — втулка крепления датчиков скорости; 13 — гайка крепления корпуса; 14 — подпятник; 15 — пробка; 16 — корпус-подшипник скольжения; 17 — плата датчиков положения ротора; 18 — плата датчика скорости; 19 — винт крепления датчика скорости; 20 — дистанцер; 21 — изоляционная прокладка; 22 — разрезная шайба

Ротор электродвигателя представляет собой кольцевой ферромагнит (см. рис. 4.3, поз. 5), прикрепленный соосно к дисковому магнитомягкому замыкателю магнитного потока 4. В центральном отверстии замыкателя расчеканкой закреплена ступица 3 из латуни, в которую вклеен вал 1. Вал выполнен гладким с проточкой в средней части, декоративно обработанным выступающим концом и сферической торцевой поверхностью на другом конце. После заклеивания вала в ступице в проточку вставляется шайба 22, которая предотвращает перемещение замыкателя с постоянным магнитом. На выступающий конец вала установлен конус 2 из латуни, на который надевается диск электропроигрывателя. Конус закреплен на валу с помощью клея.

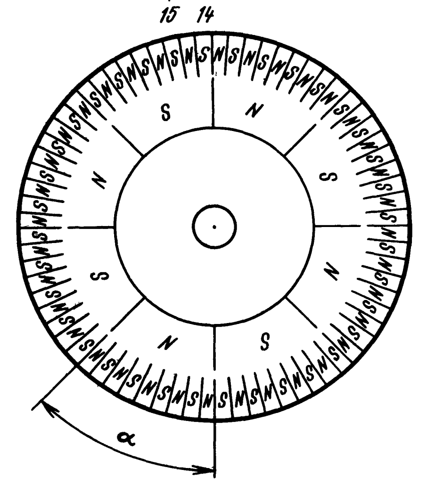


Рис. 4.4. Полюсная система ротора

На торцевой поверхности постоянного магнита способом импульсного намагничивания отформирована полюсная система (рис. 4.4), состоящая из четырех пар силовых полюсов и 39 пар полюсов возбуждения датчика скорости.

Статор электродвигателя (рис. 4.5) состоит из основания 1, являющегося нижним замыкателем магнитного потока ротора и выполненного из магнитомягкого материала. На основании с помощью гайки 13 (см. рис. 4.3) закреплен корпус-подшипник скольжения 16 (см. рис. 4.3), а через изоляционную прокладку (рис. 4.3, поз 21; рис. 4.5, поз. 3) установлены две пары тяговых катушек (рис. 4.3, поз. 7; рис. 4.5, поз. 2) и плата датчиков положения ротора (рис. 4.3, поз. 17; рис. 4.5, поз. 10). Кроме того, над тяговыми катушками размещена плата датчика скорости 18 (см. рис. 4.3).

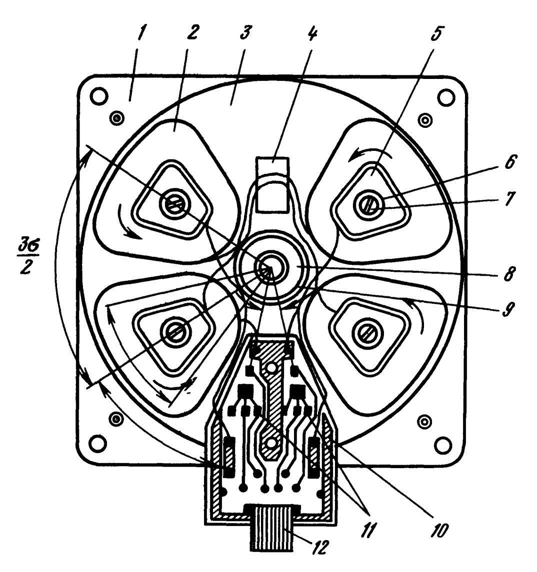


Рис. 4.5. Статор электродвигателя:

1 — основание; 2 — катушка; 3 — изоляционная прокладка; 4 — лента крепления проводов катушек; 5 — каркас; 6 — шайба; 7 — винт крепления катушки; 8 — сальник; 9 — корпус-подшипник скольжения; 10 — плата датчика положения ротора; 11 — датчик Холла; 12 — соединительный ленточный кабель

Таблица 4.2. **Намоточные данные катушек индуктивности и трансформаторов электропроигрывателя «Ария-102-стерео»**

Обозначение на схеме	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	Тип намотки
	Обмотки двигателя			
L1.1	ПЭТВЛ-1 0,315	700	17,5	Внавал
L1.2	ПЭТВЛ-1 0,315			
L2.1	ПЭТВЛ-1 0,315			
L2.2	ПЭТВЛ-1 0,315			
	Силовой трансформатор			
I	ПЭТВЛ-1 0,2	2300	175	Рядовая
IIа	ПЭТВЛ-1 0,2	190		
IIб	ПЭТВЛ-1 0,5	190		
	Микролифт			
1—2	ПЭВ-1 0,12	2500	180	Внавал
3—4	ПЭВ-1 0,12	800	75	То же

Корпус выполнен из латуни. Внутренняя цилиндрическая поверхность является подшипником скольжения вала ротора электродвигателя. В верхней части корпуса сделана проточка, в которой установлен сальник (рис. 4.3, поз. 6; рис. 4.5, поз. 8).

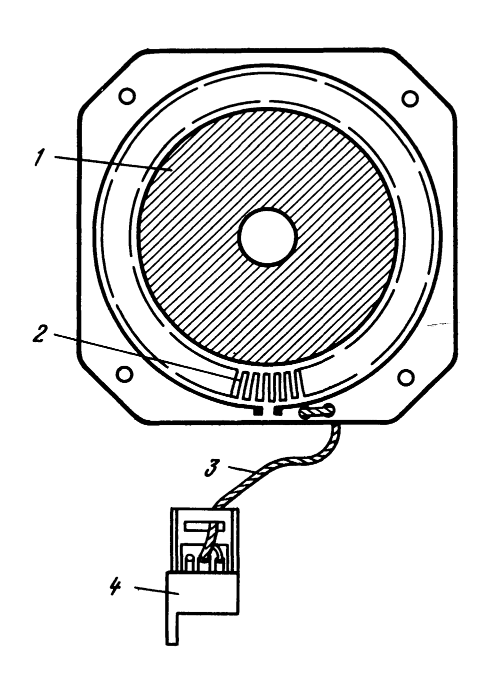


Рис. 4.6. Плата датчика скорости:

1 — электропроводной диск; 2 — обмотка датчика скорости; 3 — соединительный кабель; 4 — соединитель

В нижней части корпуса размещен подпятник 14 (см. рис. 4.3), выполненный из сополимера СФД, на который опирается торцевая сферическая поверхность вала. Подпятник крепится резьбовой пробкой 15 (см. рис. 4.3) со шлицом, которая позволяет регулировать величину рабочего зазора, образуемого торцевой поверхностью постоянного магнита ротора и плоскостью основания, обращенной к постоянному магниту ротора.

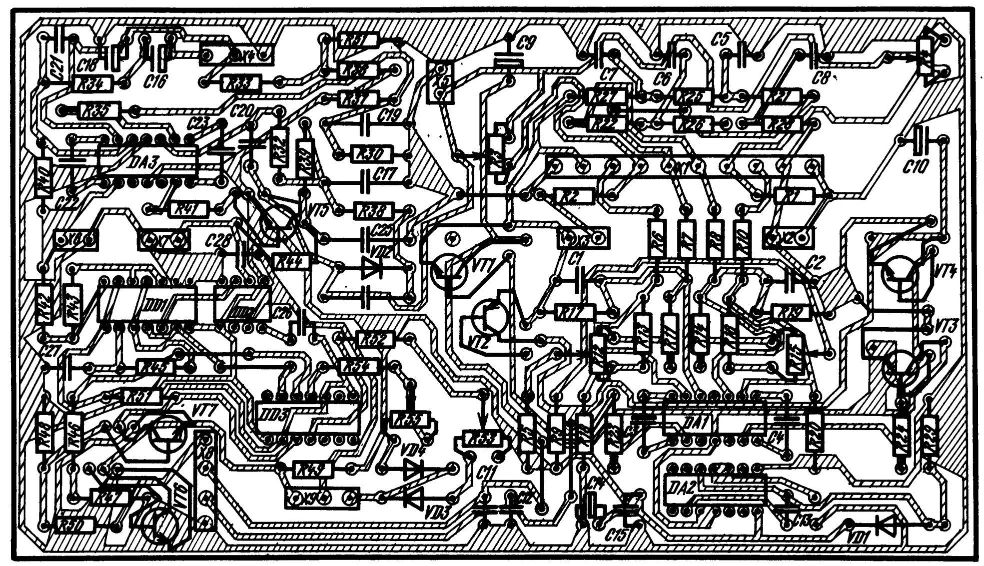
Катушки имеют трапецеидальную форму. Намоточные данные катушек приведены в табл. 4.2. Катушки расположены диаметрально противоположными парами. Каждая пара катушек намотана проводом без разрыва.

На плате датчиков положения ротора (рис. 4.3, поз. 17; рис. 4.5, поз. 10) размещены элементы Холла B1 и B2 (рис. 4.5, поз. 11). Корпуса элементов Холла приклеены к поверхности платы.

Датчик скорости (рис. 4.6) представляет собой волновую обмотку 2, выполненную печатным способом на фольгированном стеклотекстолите. Обмотка имеет вид меандра, расположенного по окружности. На части платы датчика скорости, заключенной внутри обмотки, оставлена фольга 1. Полученное электропроводное кольцо играет роль демпфера инфранизкочастотных колебаний ротора электродвигателя.

Начало и конец обмотки датчика скорости оканчиваются контактными площадками, к которым припаивается гибкий кабель 3, соединяющий обмотку с платой управления с помощью соединителя 4.

Плата датчика скорости крепится к основанию с помощью немагнитных винтов 19



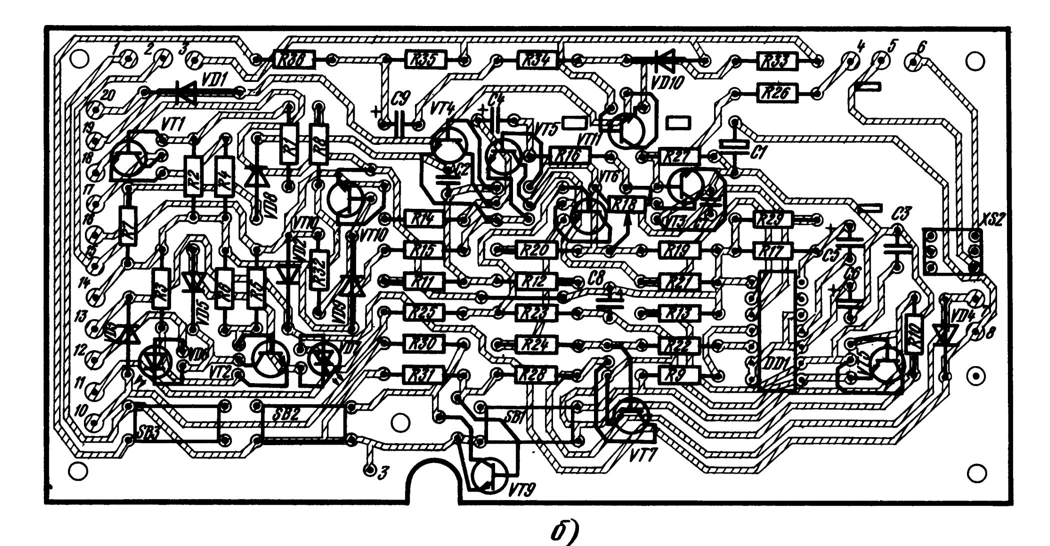


Рис. 4.7. Расположение радиоэлементов на печатных платах электропроигрывателя «Ария-102-стерео»:

а — плата привода; *б* — плата управления; *в* — плата тонарма; *г* — плата стробоскопа; *д* — плата блока питания; *е* — плата коммутатора

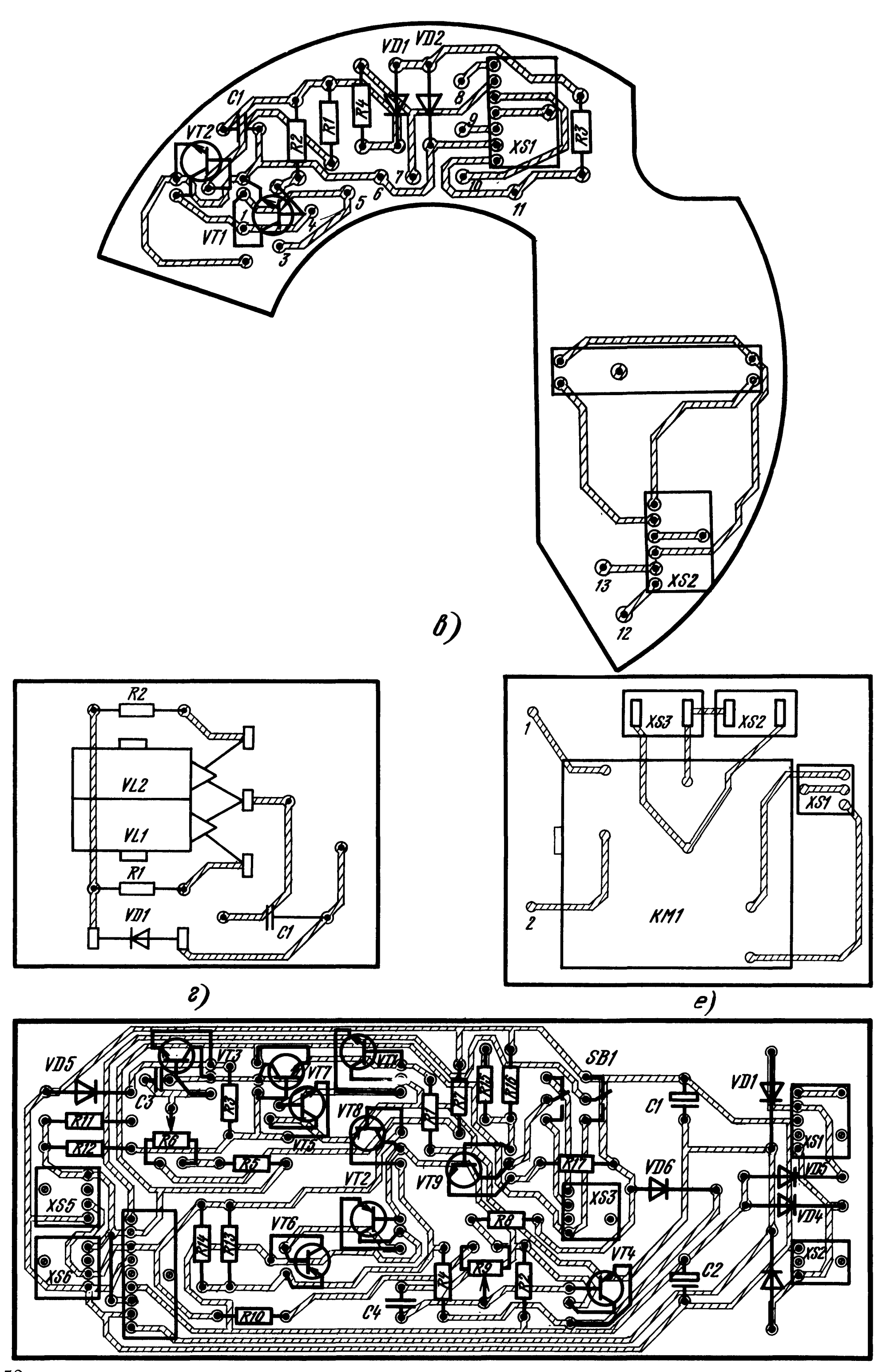
(см. рис. 4.3) через дистанцеры 20, изготовленные из пластмассы. Центр платы прижимается к выступу корпуса с помощью пружинной пластмассовой втулки 12.

Звукосниматель электропроигрывателя — поворотного типа, трубчатый, относящийся к категории статически сбалансированных. В электропроигрывателе применяется магнитная головка звукоснимателя ГЗМ-155 или аналогичная.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах блоков электропроигрывателя показано на рис. 4.7.

Моточные данные катушек индуктивности и трансформатора питания приведены в табл. 4.2.

Разборка и сборка. Разборку электропроигрывателя необходимо производить в следующей последовательности: вынуть вилку шнура питания из розетки электросети;


C1
VT2
VT1
R2
R1
R4
VD1
VD2
R3
XS1
1
3
4
5
6
7
8
9
10
11
XS2
13
12
в)
R2
VL2
VL1
R1
VD1
C1
г)
XS3
XS2
XS1
1
2
KM1
е)
VD5
C3
R11
R12
XS5
XS6
VT3
R3
R6
R5
VT7
VT5
VT1
VT8
VT2
R1
R16
SB1
C1
VD1
XS1
VT9
R17
VD6
XS3
VD5
VD4
VT6
R14
R13
R10
C4
R8
R9
R2
VT4
C2
XS2
д)

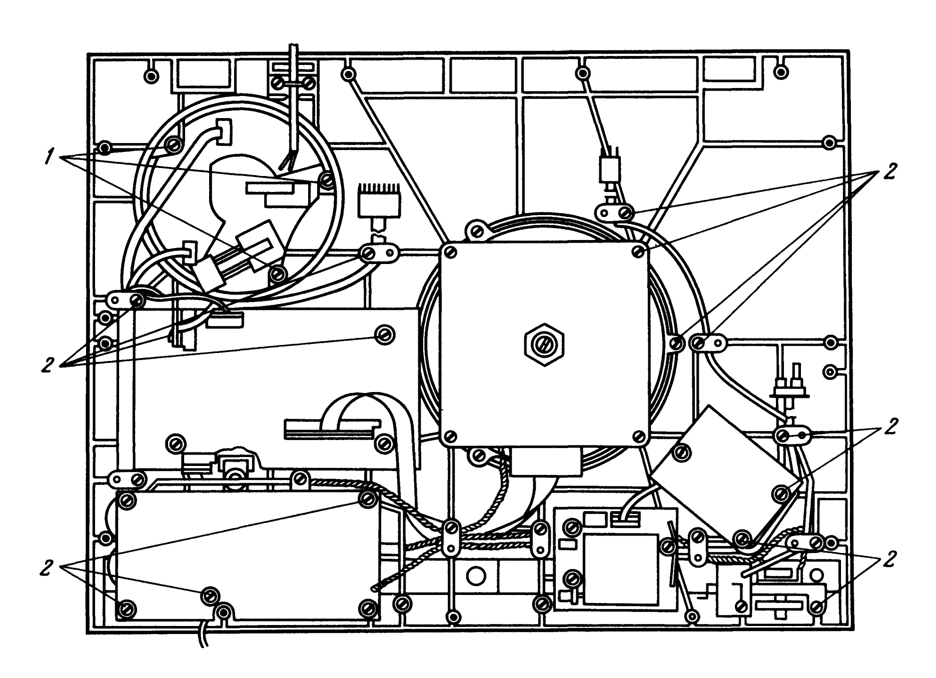


Рис. 4.8. Расположение винтов крепления узлов и блоков электропроигрывателя

снять пылезащитную крышку электропроигрывателя; вынуть петли из гнезда корпуса; снять диск с резиновой прокладкой; отвернуть 16 винтов крепления основания к корпусу; подняв и наклонив корпус над основанием на 45°, отсоединить разъемы; отделить корпус от основания.

Блок звукоснимателя разбирается в следующей последовательности: отвернуть два винта-самореза 2 (рис. 4.8); снять пластину и освободить кабель из паза; вынуть из разъема два кабеля, подходящих к плате блока звукоснимателя; отвернуть три винта 1; освободить трубку тонарма от стойки; отсоединить блок звукоснимателя от электропроигрывателя.

Разборка прямоприводного двигателя производится в следующем порядке: отсоединить плоский и двухпроводный кабели датчика скорости; освободить крепление этих кабелей в ребрах корпуса; отвернуть четыре винта крепления квадратной стальной пластины нижнего замыкателя к корпусу, придерживая узел привода рукой; извлечь привод из экрана, который остается в корпусе электропроигрывателя, для снятия платы управления приводом необходимо отсоединить все разъемы подсоединительных кабелей, идущих к плате, и отвернуть четыре винта крепления платы к корпусу; снять плату.

Для снятия платы управления необходимо: отсоединить кабели, идущие от платы управления к другим узлам (два кабеля к плате тонарма, один кабель к блоку питания, один кабель к плате двигателя, один кабель к коммутирующему устройству); отсоединить разъем подключения резистора подстройки; освободить крепления кабелей в ребрах корпуса; отвернуть пять винтов крепления платы к корпусу; снять плату с места крепления, при этом из отверстий в верхней панели вынуть три пластмассовые кнопки.

Блок трансформатора питания необходимо разбирать в следующей последовательности: отключить вилку подачи напряжения 220 В от коммутирующего устройства и разъем соединения вторичной обмотки с блоком питания; снять три пружинные фиксирующие шайбы; освободить крепления выводных кабелей отгибкой, отвернуть центральный винт крепления трансформатора и снять трансформатор.

Сборка узлов и электропроигрывателя производится в обратной последовательности.

Перечень возможных неисправностей электропроигрывателя и способы их устранения приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3. **Возможные неисправности электропроигрывателя «Ария-102-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
После включения диск не вращается	Отсутствие напряжения питания на приводе. Несправность привода	Проверить правильность подключения кабелей. Заменить привод или отрегулировать его
При нажатии кнопки «Пуск» электропроигрыватель включается, но после отпускания кнопки не фиксируется во включенном состоянии	Неисправность коммутационного устройства. Неисправность платы управления	Проверить и отрегулировать неисправные платы
Невозможно точно выставить частоту вращения диска электропроигрывателя (стробометки «плывут» или наблюдается их подергивание)	Диск касается неподвижных элементов конструкции изделия. Неисправность привода	Снять диск и устранить касание, добившись его свободного вращения. Отрегулировать привод
Не работает микролифт	Неисправность исполнительного механизма микролифта в блоке звукоснимателя	Проверить и отрегулировать механизм микролифта
	Не поступает сигнал от платы управления	Проверить и отрегулировать плату управления
Не срабатывает автостоп	Неисправность датчика автостопа	Проверить и отрегулировать датчик
	Неисправна электронная схема на плате управления	Проверить и отрегулировать плату управления
	Не снимается команда запрета на срабатывание автостопа при поднятом микролифте	Проверить прохождение команды
Во время проигрывания игла выскакивает из канавки грампластинки	Неправильно установлена величина прижимной силы или нет соответствия между установленной прижимной силой и положением груза компенсатора скатывающей силы	Установить необходимую величину прижимной силы и соответствующее положение груза компенсатора скатывающей силы
	Провода звукоснимателя натянуты и препятствуют повороту тонарма или имеется задевание подвижных деталей звукоснимателя о неподвижные	Отрегулировать блок звукоснимателя
	Прямопроводной двигатель	
При включении электропроигрывателя диск не вращается; при попытке вращения его рукой диск вращается свободно, практически без всякого сопротивления; при переключении с «33» на «45» оборотов или наоборот диск электропроигрывателя не вращается	Отсутствуют: напряжение питания 15 или 10 В (для обнаружения измерить напряжения на коллекторах транзисторов VT1—VT4); напряжение на выводах 8, 11, 12 микросхемы DA2	При отсутствии напряжения 15 В проверить источник питания, соединитель X8. При наличии напряжения 15 В на выводах 11 и 12 и отсутствии напряжения 10 В на выводе 8 проверить наличие короткого замыкания по цепи 10 В. При их отсутствии заменить стабилитрон VD1; если при этом напряжения 10 В нет, заменить микросхему DA2
	Отсутствие контакта в соединителе X9, неисправен потенциометр подстройки частоты вращения, «холодные пайки»	Отключить соединитель X9, измерить сопротивление между контактами 2 и 3 розетки (оно должно быть равно нулю в крайнем правом положении ручки потенциометра подстройки частоты вращения и 10 кОм — в крайнем левом положении). Неисправные элементы заменить

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
	Неисправна микросхема DA1	Отключить соединитель X1; проверить сигнал в контрольных точках КТ4 и КТ5, подав сигнал от звукового генератора частотой 5...20 Гц и амплитудой 10...20 мВ при выключенном напряжении питания платы. При отсутствии сигнала в контрольных точках КТ5 и КТ4 заменить микросхему DA1
Диск не вращается на одной из частот вращения «33» или «45»	Неисправно устройство бесконтактного переключения частоты вращения ротора	Проверить работу логических элементов DD3.2, DD3.3 микросхемы DD3 (в положении «33» на выводе 11 должен быть логический 0, на выводе 4 — логическая 1; в положении «45» — наоборот). Проверить прохождение сигнала по цепям R52, R53, VD3 и R54, R55, VD4. Проверить транзистор VT7. Неисправную микросхему или другие элементы заменить
При включении электропроигрывателя диск вращается с частотой много больше номинальной, частота вращения не регулируется	Обрыв печатных проводников платы датчика скорости; отсутствие контакта в соединителе X4	Отсоединить разъем X4 и на розетке замерить сопротивление между выводами 2 и 3; оно должно быть 3...6 Ом. Устранить «холодные пайки», обрывы или при необходимости заменить соединитель
При включении электропроигрывателя диск не вращается; при придании ему рукой начального ускорения начинает вращаться с номинальной частотой, но с повышенным коэффициентом детонации	Неисправен один из каналов усилителя сигнала с датчиков Холла: неисправны микросхема DA1 или транзисторы VT1—VT4, нет контакта в соединителе X1, «холодные» пайки на платах датчиков положения и управления, обрыв в катушках	Устранить «холодные» пайки. Заменить неисправный элемент
	Плата тонарма	
Датчик автостопа не вырабатывает сигнал «Автостоп»	Неисправны VD3 и R5. Недостаточная изоляция фоторезистора от источников света	Проверить монтаж, исправность деталей, при необходимости заменить
Подавление входного сигнала электронным коммутатором менее 25 дБ	Неисправность элементов VT1, VT2, VD1, VD2, C1. Напряжение управляющего сигнала менее 15 В	Проверить исправность деталей, при необходимости неисправную заменить
	Блок питания	
На выходе стабилизатора ноль; на коллекторе VT7 (VT8) напряжение 22 В (—22 В); на коллекторе VT7 (VT8) напряжение отсутствует	Обрыв в транзисторе VT7 (VT8). Обрыв в цепи переменного тока	Заменить неисправный транзистор. Проверить правильность установки вилки в розетку XS1; проверить диоды VD1—VD4
На выходе стабилизатора небольшое напряжение (1...2 В)	Неправильная полярность стабилитрона VD5 (VD6), пробит стабилитрон VD5 (VD6)	Поменять полярность, заменить стабилитрон

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
На выходе напряжение 6...8 В, значение которого не зависит от положения движка подстроечного резистора R6 (R9)	Неисправен транзистор VT7 (VT8)	Заменить неисправный транзистор
Стабилизатор самовозбуждается	Обрыв в цепи конденсаторов C3, C4. Неисправны конденсаторы	Проверить цепь, заменить неисправный конденсатор
Конденсатор C1 (C2) греется	Пробит диод VD1—VD4	Заменить диод
Не срабатывает защита	Неисправен транзистор VT7 (VT8)	Заменить неисправный транзистор

«Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео»

«Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» — электропроигрыватели первой группы сложности с квазисенсорным переключением рода работ, предназначен для высококачественного воспроизведения стерео- и монофонических грампластинок всех форматов с частотой вращения 33,33 и 45,11 об/мин совместно с усилительно-коммутационными устройствами и акустической системой или другой звукоусилительной стереофонической аппаратурой.

Электропроигрыватели можно использовать для высококачественной записи звуковых программ на стереофонический магнитофон или магнитофонную приставку. Электропроигрыватели отличаются только наличием в модели «Вега ЭП-110-стерео» блока усиления сигналов для подключаемых стереотелефонов, что позволяет производить прослушивание записей с грампластинок без подключения к электропроигрывателю усилителя.

В электропроигрывателях «Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» установлено ЭПУ Г-602 производства фирмы «Унитра» (Польша).

Электропроигрывающее устройство Г-602 имеет: магнитоэлектрическую головку звукоснимателя типа Mf-100 с алмазной иглой или аналогичную; механизм микролифта, обеспечивающий плавное опускание тонарма на грампластинку; устройство автостопа, обеспечивающее выключение и поднятие тонарма ЭПУ после окончания воспроизведения грампластинки; устройство точной подстройки частоты вращения диска и контроля с помощью стробоскопического устройства; компенсатор скатывающей силы; статическую балансировку звукоснимателя относительно горизонтальной оси; устройство для регулировки прижимной силы звукоснимателя.

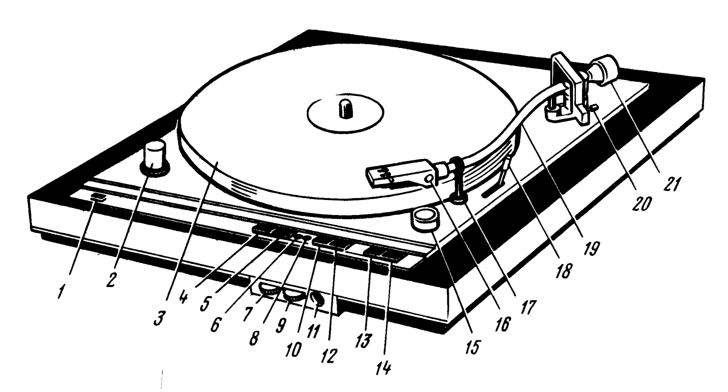


Рис. 4.9. Электропроигрыватель «Вега ЭП-110-стерео»:

1 — выключатель сети; 2 — индикатор включения сети и освещения стробоскопических меток; 3 — диск ЭПУ с резиновой накладкой; 4, 5 — кнопки включения и выключения автостопа; 6 — индикатор выключения автостопа; 7 — регулятор громкости усилителя стереотелефонов левого канала; 8 — индикатор включения режима 33,33 об/мин; 9 — регулятор громкости усилителя стереотелефонов правого канала; 10 — кнопка включения режима 33,33 об/мин; 11 — розетка подключения стереотелефонов; 12 — кнопка включения режима 45,11 об/мин; 13 — кнопка включения ЭПУ («Пуск»); 14 — кнопка выключения ЭПУ («Стоп»); 15 — ручка подстройки частоты вращения диска, 16 — головка звукоснимателя, 17 — стойка тонарма, 18 — ручка ручного микролифта, 19 — тонарм, 20 — грузик установки силы антискатинга, 21 — противовес

Расположение органов управления электропроигрывателя «Вега-110-стерео» показано на рис. 4.9.

Органы управления «Вега ЭП-120-стерео» отличаются только отсутствием розетки подключения стереотелефонов и РРГ.

Технические характеристики

Номинальный диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению при воспроизведении грамзаписи, Гц	31,5...16 000
Чувствительность с выхода корректирующего усилителя, мВсм$^{-1}$ с, в пределах . . .	70...200
Частота вращения диска, об/мин	33,33; 45,11
Допустимые отклонения от номинальной частоты вращения при изменении сети на $^{+5}_{-10}$ % на частоте вращения 33,33 об/мин, %, не более	+1,2
Уровень электрического фона, дБ, не хуже	—60
Коэффициент детонации (абсолютная величина) на частоте вращения диска 33,33 об/мин, %, не более	0,15
Разделение между стереоканалами, дБ, не хуже:	
на частотах:	
315 Гц	20
1000 Гц	20
5000 Гц	15
10 000 Гц	10
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ, не хуже . .	—60
Прижимная сила звукоснимателя, мН, при которой гарантируются параметры .	20
Погрешность установки прижимной силы, %	30
Диапазон регулирования прижимной силы звукоснимателя, мН, в пределах . .	0...40
Выходная мощность усилителя стереотелефонов, нагруженного на сопротивление 8 Ом, Вт, не более . .	0,1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Питание электропроигрывателя осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В с допускаемым отклонением, %, не более	$^{+5}_{-10}$
Габаритные размеры электропроигрывателя без упаковки, мм, не более	430×140×370
Масса без упаковки, кг, не более	9,5

Принципиальная электрическая схема. Электропроигрыватели «Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» выполнены по единой принципиальной электрической схеме и различаются только наличием или отсутствием блока усиления сигналов для подключаемых стереотелефонов. На рис. 4.10 приведена принципиальная схема электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео» (с блоком УСТФ). Дальнейшее описание приведено применительно к этой принципиальной схеме и этой модели.

Электропроигрыватель выполнен по функционально-блочному принципу и состоит из ЭПУ Г-602 (А2), блока предусилителя (А3), блока управления (А4), блока УСТФ (А5), блока питания (А1) и трансформатора питания.

Электрический сигнал с ГЗ ЭПУ через соединители XS0 и XS5 поступает на вход блока А3.

Предварительный усилитель (А3) выполнен на микросхеме DA1.К157УД2, представляющей собой универсальный двухканальный операционный усилитель, обладающий низким уровнем собственных шумов.

Для коррекции частотной характеристики применена отрицательная обратная связь, которая выполнена с помощью резисторов R5, R7, R9, R11 и конденсаторов С3, С9, С11 для одного канала и R6, R8, R10, R12, С4, С10, С12 для другого канала.

С вывода 13 (9) микросхемы сигнал через конденсатор С13 (С14) поступает на соединитель XS6.

Блок управления (А4) состоит из двух триггеров с двумя устойчивыми положениями, двух транзисторных ключей, устройства индикации включения частоты вращения диска 33,33 об/мин и включения автостопа.

При нажатии кнопки «33» напряжение с платы управления ЭПУ через резиновый токопроводящий контакт поступает на базу транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается, а VT3 закрывается. Напряжение с коллектора транзистора VT1 подается на дифференциальный усилитель устройства стабилизации частоты вращения диска 33,33 об/мин (расположен на плате управления ЭПУ). Транзистор VT5 также открывается, ток протекает через светодиод, и он начинает светиться.

При нажатии кнопки «45» триггер опрокидывается. Транзистор VT3 открывается, а VT1 и VT2 закрываются, и напряжение поступает на устройство стабилизации частоты вращения диска 45,11 об/мин. Триггер на транзисторах VT6 и VT7 работает аналогично.

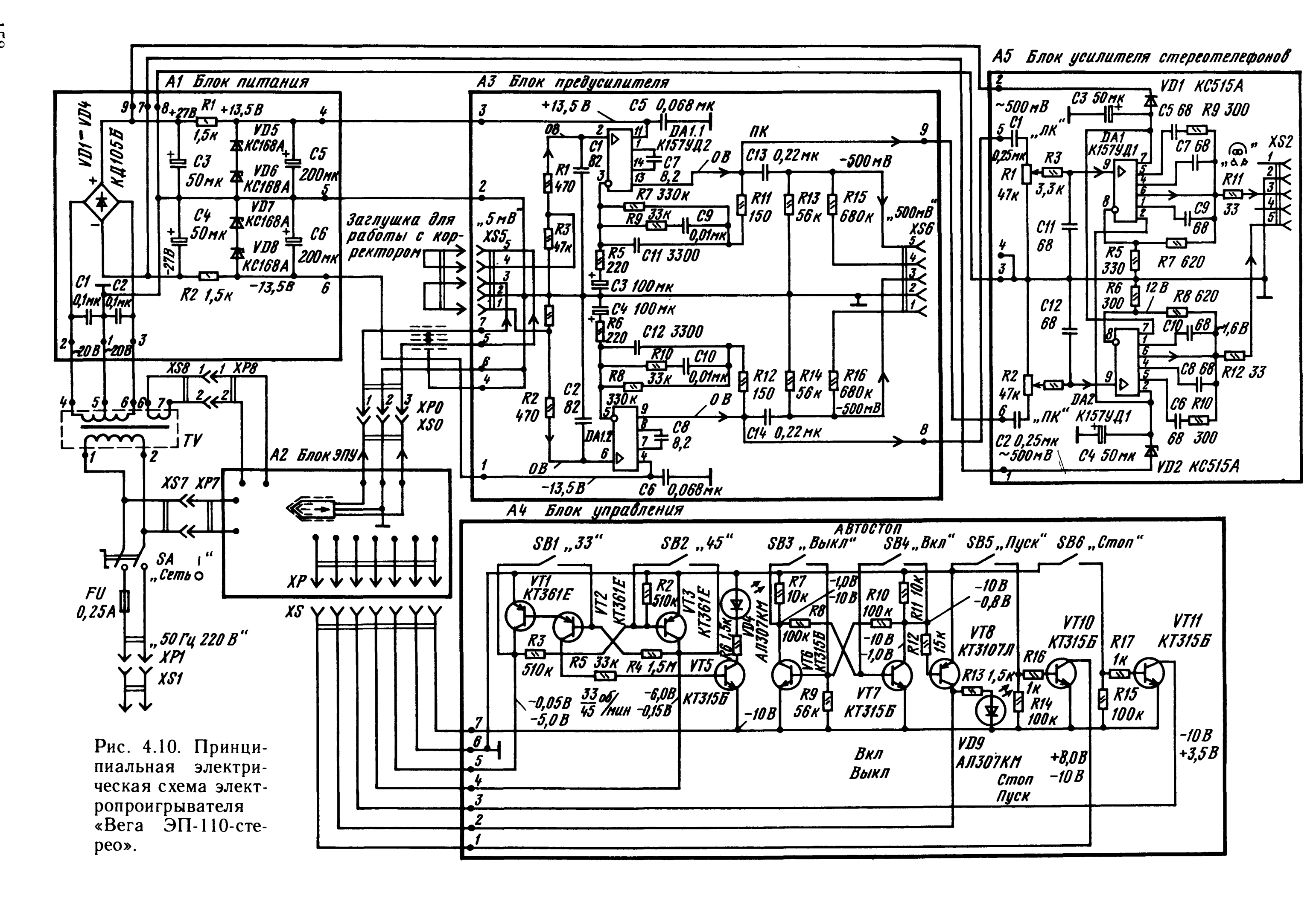
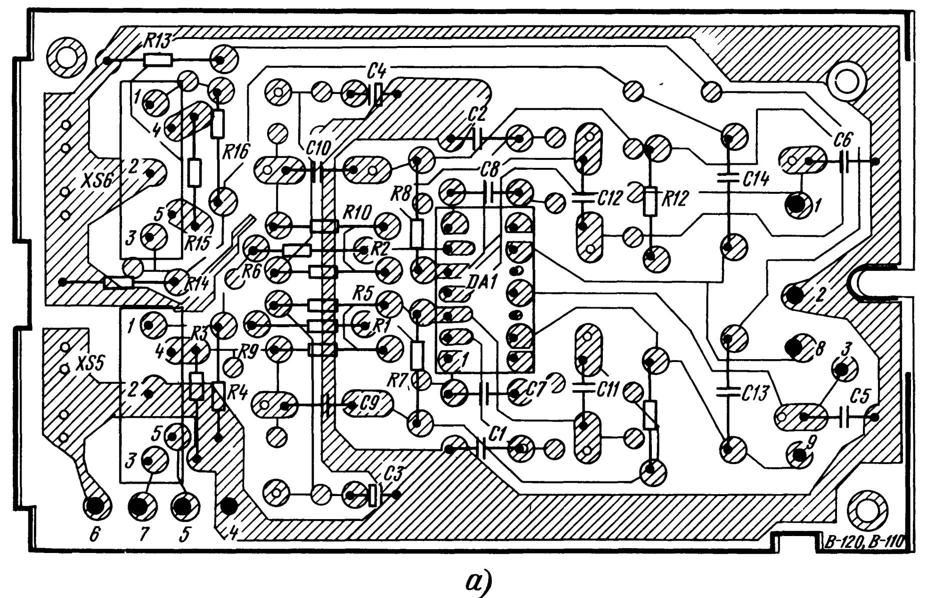
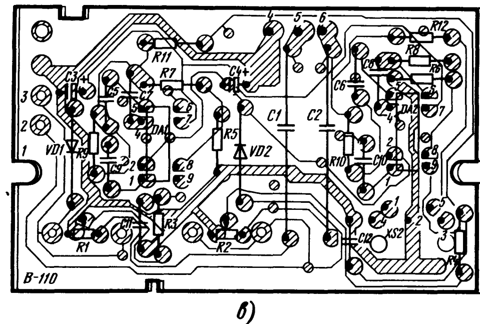


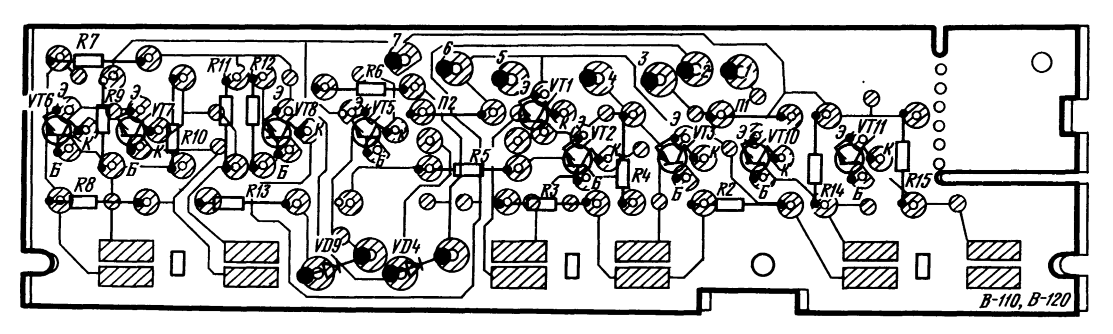
Рис. 4.10. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео».



а)



в)



б)

Рис. 4.11. Расположение радиоэлементов на печатных платах электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео»:

а — блок предусилителя; *б* — блок управления; *в* — блок усилителя стереотелефонов

При нажатии кнопки «Автостоп вкл.» SB4 открывается транзистор VT8 и начинает светиться светодиод VD9.

Ключи на транзисторах VT10 и VT11 коммутируют цепи триггера устройства управления микролифтом, вследствие чего происходит включение или выключение ЭПУ в зависимости от нажатой кнопки «Пуск» SB5 или «Стоп» SB6.

Блок усилителя стереотелефонов (А5). С вывода 13 (9) микросхемы DA1.1 (DA1.2) блока предусилителя (А3) звуковой сигнал через конденсатор C1 (C2) и резисторы R1 (R2), R3 (R4) поступает на вход микросхемы (вывод 9) DA1.1 (DA.2) К157УД1, представляющей собой операционный усилитель. С вывода 6 микросхемы DA.1 (DA.2) сигнал через резистор R11 (R12) поступает на XS2.

Блок питания (А1). С вторичной обмотки трансформатора, имеющей среднюю точку, переменное напряжение 40 В поступает на выпрямитель, собранный на кремниевых диодах КД105Б (VD1—VD4). Сглаживание пульсаций выпрямленных напряжений —27 В, 27 В осуществляется конденсаторами C3, C4. Эти напряжения используются для питания усилителя стереотелефонов.

Напряжения питания для блока предусилителя стабилизируются параметрическими стабилизаторами R1, VD5, VD6 (R2, VD7, VD8). Дополнительно сглаживание пульсаций производится конденсаторами C5, C6.

Переменное напряжение 16,2+0,8 В подается с трансформатора через соединитель XS8 для питания ЭПУ (А2).

Режимы работы транзисторов и микросхемы приведены на принципиальной схеме.

Конструкция. Электропроигрыватель выполнен в виде настольной конструкции. Корпус прямоугольный, покрашен в серебристый цвет и имеет съемно-откидную крышку.

На верхней панели электропроигрывателя расположены органы управления, а на задней — розетки подключения внешних устройств. Управление режимами работ квазисенсорное.

Панель ЭПУ с органами управления и тонармом устанавливается сверху корпуса ЭПУ. Электропроигрывающее устройство закрывается пластмассовой крышкой, поворачивающейся на оси. На задней стенке корпуса ЭПУ расположены два винта, с помощью которых регулируется устойчивое положение крышки электропроигрывателя.

Таблица 4.4. **Намоточные данные катушек силового трансформатора электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео»**

Номер вывода	Число витков	Марка и диаметр провода, мм
1—2	3000	ПЭТВ-2 0,14
6—7	275	ПЭТВ-2 0,14
7—8	275	ПЭТВ-2 0,14
4—5	250	ПЭТВ-2 0,35

Расположение радиоэлементов на печатных платах электропроигрывателя приведено на рис. 4.11. Намоточные данные силового трансформатора даны в табл. 4.4.

Порядок разборки и сборки электропроигрывателя. Для общей разборки электропроигрывателя необходимо выполнить следующие операции: отключить электропроигрыватель от сети; установить электропроигрыватель на стол, покрытый сукном, фланелью или другим материалом, предохраняющим корпус от повреждений и царапин; снять верхнюю крышку с шарниров; снять диск ЭПУ с резиновой накладкой; вывернуть два винта (один из пломбировочной чашки); приподнять ЭПУ, разъединить соединители XS0, XS7, XS8 и осторожно снять ЭПУ, вывернуть три винта, крепящие заднее обрамление к корпусу, и снять заднее обрамление; вывернуть четыре винта, крепящие шасси ЭПУ к корпусу, и снять корпус.

Для снятия блока предусилителя необходимо вывернуть два винта, крепящие экран; снять экран; вывинтить стойку, крепящую плату предусилителя; снять плату предусилителя, предварительно при необходимости отпаяв провода, соединяющие блок с другими блоками (снятие которых не представляет сложности).

Сборка ЭП производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 4.5.

Таблица 4.5. **Возможные неисправности электропроигрывателя**

Признак неисправности	Возможные причины	Способы устранения
При нажатии кнопки «Сеть» аппарат не включается	Сгорел предохранитель. Неисправность выключателя сети. Отсутствует контакт в сетевой колодке	Заменить предохранитель, выключатель. Восстановить контакт
Перегрев обмоток силового трансформатора	Неисправен трансформатор; неисправны конденсаторы фильтров выпрямителей C3—C6, C9 (плата ЭПУ)	Отпаять провода от конденсатора C3—C6, C9; проверить на пробой; неисправный заменить

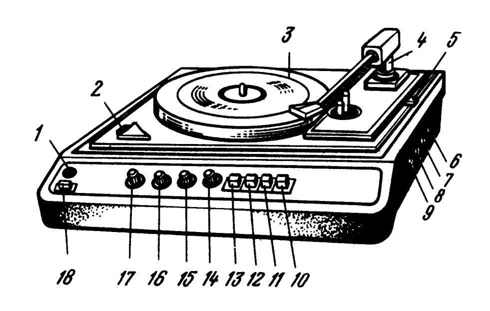
Признак неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Нет прохождения в одном из каналов	Нет контакта в соединителях X5, X6; обрыв печатных линий на плате А3; плохие пайки выводов микросхемы А1	Проверить пайки лепестков соединителя X5. Проверить целостность печатных линий, подходящих к выводам микросхемы, резисторам, конденсаторам. Измерить режимы работы микросхемы. Пропаять пайки выводов микросхемы. Неисправную заменить
Искажение звука при воспроизведении (шипение, скрип, прерывание звука) или полное его отсутствие. Сигнал с предусилителя проходит	Повреждена игла головки звукоснимателя; контакты головки звукоснимателя ненадежно соединяются с контактами тонарма; неисправна головка звукоснимателя; обрыв проводов в трубке тонарма; неисправно устройство затухания сигнала в нерабочем положении звукоснимателя	Заменить вставку с иглодержателем или головку звукоснимателя
Не вращается диск ЭПУ	Отсутствует напряжение питания на плате управления ЭПУ; неисправен электропроигрыватель (приводной ремень)	Вольтметром измерить напряжение на лепестках соединителя X8. При отсутствии напряжения проверить целостность проводов, начиная с обмотки трансформатора до платы управления ЭПУ. Снять диск, надеть приводной ремень на вал и пластмассовый диск
Частота вращения диска отличается от номинальной	Наличие смазки на насадке или боковой поверхности ведущего диска; отсутствует смазка на оси диска; повреждена насадка; неисправна лампочка устройства стабилизации скорости	Снять диск. Осмотреть указанные детали и при наличии смазки на насадке или на поверхности ведущего диска протереть детали мягкой тканью, смоченной в одеколоне или спирте. Проверить наличие смазки на оси диска. При отсутствии смазки протереть ось мягкой тканью и смазать ее. Проверить, не повреждена ли насадка, и, если она повреждена, заменить ее. Проверить лампочку устройства стабилизации скорости. Неисправную заменить
Не срабатывает автостоп	Перегорела лампочка автостопа	Лампочка находится под панелью ЭПУ возле основания тонарма, доступ к ней осуществляется через специальное окно, закрытое пластмассовой заглушкой. Для замены отключить аппарат от сети, снять диск, поддев ногтем дальний край заглушки и одновременно толкнув ее от сети, убрать заглушку из окна. Взять отвертку или нож и, действуя ими как рычагом, снять патрон лампочки с консоли и вытащить его наружу. С помощью булавки через отверстие в задней стенке патрона вытолкнуть перегоревшую лампочку и заменить ее новой

«Ноктюрн-314-стерео»

«Ноктюрн-314-стерео» — стационарный стереофонический электрофон третьей группы сложности, предназначен для электроакустического воспроизведения механической звукозаписи с грампластинок всех форматов при частотах вращения диска 33,33 и 45,11 об/мин, записи и воспроизведения с помощью магнитофона, а также для прослушивания передач, транслируемых по сети проводного радиовещания.

Электрофон имеет: плавную регулировку громкости, стереобаланса, тембра по НЧ и ВЧ, кнопочный переключатель входов, кнопку переключения режима «Моно-стерео», соединителя для подключения магнитофона на запись и воспроизведение, сети проводного вещания, стереотелефонов, кнопку отключения акустической системы при прослушивании на стереотелефоны.

Расположение органов управления электрофоном показано на рис. 4.12.



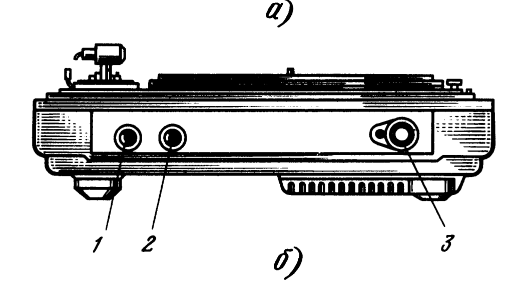


Рис. 4.12. Электрофон «Ноктюрн-314-стерео»:

а — вид спереди и сбоку (без верхней крышки и без акустической системы): 1 — индикатор включения сети; 2 — ручка переключения скорости вращения диска; 3 — диск ЭПУ; 4 — ручка пуска; 5 — ручка микролифта; 6 — кнопка отключения акустической системы; 7 — разъем подключения стереотелефонов; 8 — соединитель подключения сети проводного вещания; 9 — соединитель подключения магнитофона; 10 — кнопка включения сети проводного вещания; 11 — кнопка включения магнитофона; 12 — кнопка включения воспроизведения грамзаписи; 13 — кнопка включения режима «Стерео», 14 — регулятор тембра НЧ; 15 — регулятор тембра ВЧ; 16 — регулятор стереобаланса; 17 — регулятор громкости; 18 — кнопка включения сети;

б — вид сзади: 1 — соединитель для подключения правой акустической системы; 2 — соединитель для подключения левой акустической системы; 3 — держатель предохранителя

В электрофоне применено электропроигрывающее устройство (ЭПУ) ЗЭПУ-62СП.

Электрофон работает совместно с двумя акустическими системами закрытого типа 6АС-322, содержащими по одной динамической головке 10ГД-36Е, или со стереотелефонами с номинальным сопротивлением не менее 8 Ом.

Технические характеристики

Выходная мощность каждого канала УЗЧ, Вт:	
номинальная	3
максимальная, в пределах	6...10
Номинальное сопротивление нагрузки каналов тракта усиления, Ом	4
Диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению со входа УЗЧ при неравномерности 3 дБ, Гц, не уже	56...14 000
Коэффициент гармоник в диапазоне воспроизводимых частот по электрическому напряжению при номинальной мощности, %, не более	2,5
Минимальная э.д.с. со входа для подключения внешних источников программ:	
магнитофона, мВ	200
сети проводного вещания, В	15
Отношение сигнал-шум со входа для подключения магнитофона, дБ, не менее	50
Уровень фона и наводок всего тракта электрофона по электрическому напряжению, дБ, не хуже	—50
Предел регулирования громкости, дБ, не менее	50
Пределы регулирования тембра, дБ, не менее, на частотах:	
100 Гц:	
подъем	10
спад	—10
10 000 Гц:	
подъем	10
спад	—10
Рассогласование усиления стереоканалов в диапазоне частот 250...6300 Гц, дБ, не более	2
Рассогласование усиления стереоканалов на частоте 1000 Гц при изменении положения регулятора громкости, дБ, не более	3
Переходные затухания между стереоканалами со входа для подключения магнитофона, дБ, не менее, на частотах:	

250 Гц	30
1000 Гц	35
от 250 до 10 000 Гц . . .	25
Габаритные размеры электрофона, мм	380×370×160
Габаритные размеры каждой АС, мм	250×210×360
Масса электрофона (без упаковки), кг	8,5
Масса одной акустической системы (без упаковки), кг	4

Принципиальная схема. Тракт УЗЧ электрофона состоит из блока коммутации (A1), блока регулировок тембра и громкости (A2) и блока усилителя мощности (A3) (рис. 4.13).

Блок коммутации A1 содержит коммутатор, выполненный на четырех модулях переключателя S1, и предварительный усилитель на транзисторе VT1. Сигналы на переключатели S1.2 и S1.1 поступают с магнитофона или трансляционной линии через соединители X1 и X2 соответственно. Сигнал с головки звукоснимателя через соединители X1 и X3 поступает на вход предварительного усилителя, представляющего собой истоковый повторитель. Переключатель S1.4 «Стерео» в отжатом положении обеспечивает соединение обоих каналов, при нажатом включается режим «Стерео». С выхода предусилителя сигнал поступает на переключатель S1.3.

С выхода блока A1 сигнал через вывод 2(3) поступает на вход блока регулировок A2, содержащий эмиттерный повторитель и активный регулятор тембра.

Поскольку правый и левый каналы УЗЧ идентичны, рассмотрим работу правого канала. Каскад эмиттерного повторителя в правом канале выполнен на транзисторе VT1, а каскад регулятора тембра — на транзисторе VT3. Тембр НЧ регулируется резистором R7.1, а тембр ВЧ — R9.1. Подстроечным резистором R17 устанавливается чувствительность всего тракта УЗЧ.

С резистора R17 сигнал поступает на регулятор стереобаланса R21.1 и регулятор громкости R22.1. Далее с соединителя X1 сигнал поступает на вход блока усилителя мощности (A3).

Усилитель мощности выполнен по схеме с квазикомплементарным выходом на транзисторах VT8, VT9. Устройство обеспечивает защиту от перегрузки и короткого замыкания в нагрузке, которая работает следующим образом. При перегрузке ток через транзисторы возрастает и увеличивается падение напряжения на резисторе R17, транзисторы VT7, VT4 открываются и изменяют режим работы транзистора VT1, который закрывается, и сигнал на выход УМ не проходит. Ток через транзисторы уменьшается до значения тока покоя, транзистор VT7 закрывается, а VT4 остается открытым. После выключения питания и разряда конденсаторов C19 и C20, если короткое замыкание в нагрузке устранено, усилитель снова готов к работе, если нет, то усилитель снова закрывается и сигнал на выход не проходит. Порог срабатывания защиты устанавливается резистором R18.

С выхода усилителя мощности сигнал через разделительный конденсатор поступает на переключатель S1, при включении которого отключаются акустические системы и подключаются стереотелефоны через разъем X6.

В блоке усилителя мощности размещены также блок питания и фильтр, выполненные на диодах VD1, VD2 и конденсаторах C19, C20.

Режимы работы транзисторов по постоянному и переменному току приведены на принципиальной схеме (рис. 4.13).

Конструкция. Электрофон «Ноктюрн-314-стерео» состоит из усилительного устройства и двух акустических систем. Усилительное устройство представляет собой пластмассовый корпус, на котором смонтированы плата усилителя мощности, силовой трансформатор, боковая и задняя планки с разъемами. На передней панели, устанавливаемой на корпус, размещены плата регулировок тембра и громкости, плата коммутации и плата индикации. На корпус устанавливается также верхняя панель, имеющая шарниры для поворотного защитного колпака. На верхнюю панель устанавливается ЭПУ.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах электрофона показано на рис. 4.14.

Соединение электрофона с внешними устройствами осуществляется с помощью НЧ соединителей типа СНЦ.

Электропроигрывающее устройство 3ЭПУ-62СП имеет: пьезоэлектрическую головку звукоснимателя ГЭКУ-631Р или ГЗКУ-631Р, механизм возврата звукоснимателя в исходное положение, ручной микролифт.

Электропроигрывающее устройство состоит из металлической штампованной панели, на которой установлены и закреплены: диск, электродвигатель, звукосниматель, механизмы привода диска, звукоснимателя, автостопа, переключателя частоты вращения диска. Кинематическая схема взаимодействия узлов ЭПУ показана на рис. 4.15, расположение узлов и механизмов ЭПУ приведено на рис. 4.16.

Диск ЭПУ составной, состоит из двух штампованных с вытянутыми бортами дисков, в центре которых закреплена ось. Сверху диска накладывается резиновая декоративная прокладка.

Передача вращения от электродвигателя к диску осуществляется с помощью фрикционного промежуточного ролика, находящегося в сопряжении со ступенчатой насадкой двигателя и внутренним ободом диска.

Переключатель частоты вращения диска состоит из ручки 1 (см. рис. 4.16) и поворотного фиксатора (на рисунке не показан), имеющего ограничительные опорные выступы, по которым фиксируется рычажная система, с фрикционным роликом. Для точной установки ролика напротив соответствующей

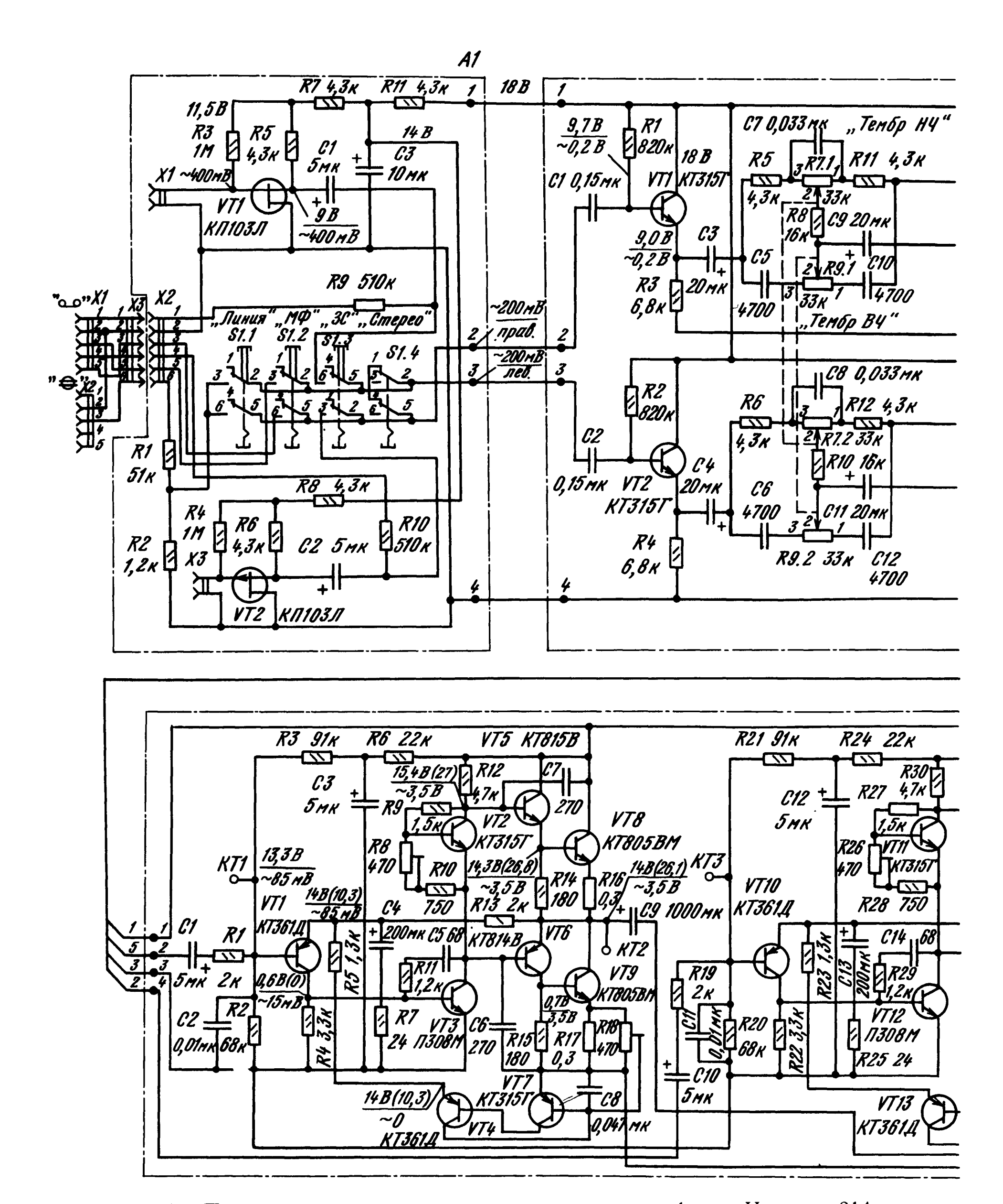
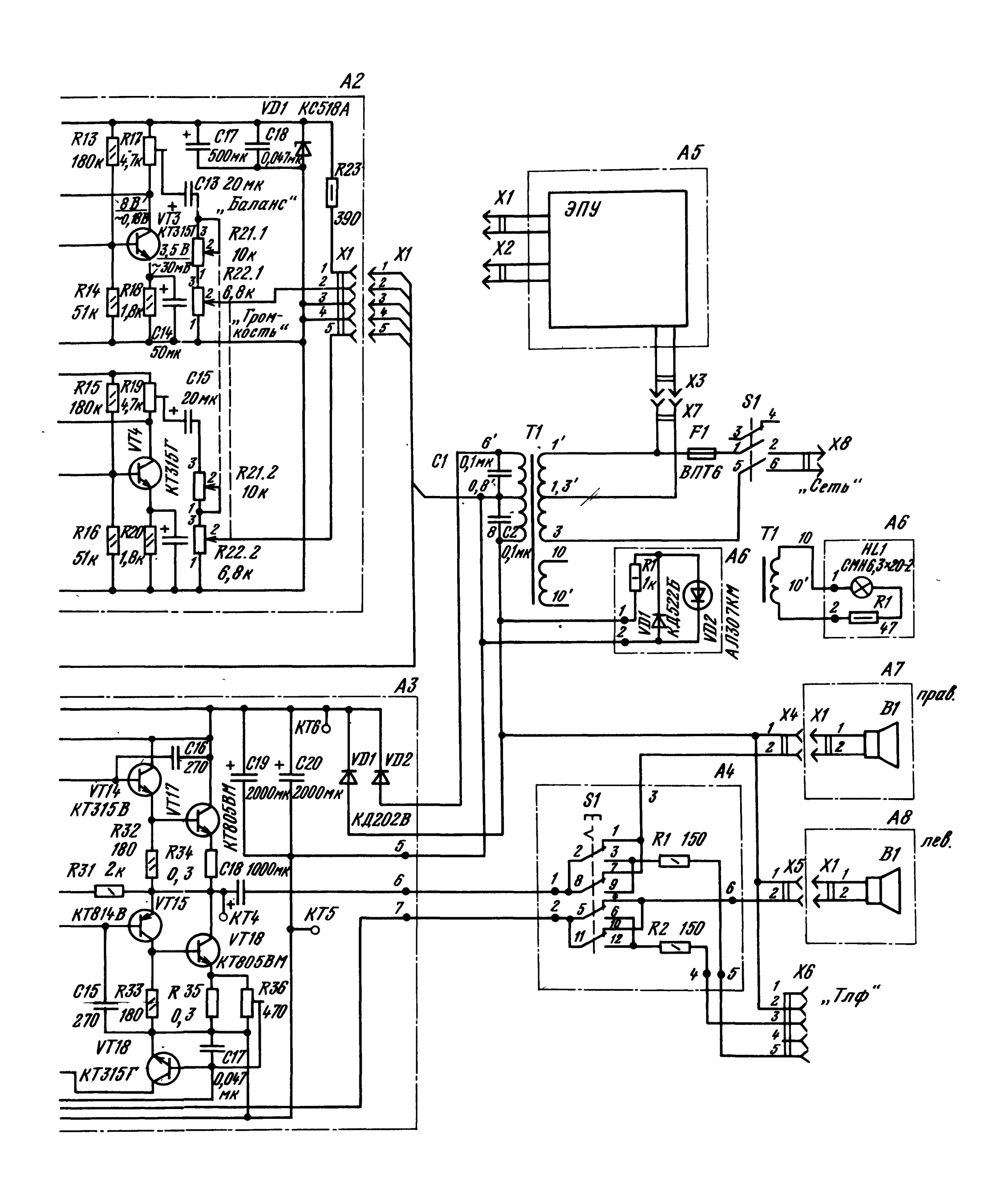


Рис. 4.13. Принципиальная электрическая схема электрофона «Ноктюрн-314-стерео»


A2
VD1 КС518А
R13 180к
R17 4,7к
C17 500мк
C18 0,047мк
R23 390
C13 20мк
„Баланс"
8В
~0,18В
VT3 КТ315Г
3,5В
~30мВ
R21.1 10к
R22.1 6,8к
„Громкость"
R14 51к
R18 1,8к
C14 50мк
X1
R15 180к
R19 4,7к
C15 20мк
VT4 КТ315Г
R21.2 10к
R16 51к
R20 1,8к
R22.2 6,8к
A5
ЭПУ
X1
X2
X3
X7
S1
F1
ВПТ6
X8
„Сеть"
C1 0,1мк
C2 0,1мк
T1
A6
R1 1к
VD1 КД522Б
VD2 АЛ307КМ
HL1 СМН6,3×20-2
R1 47
A7
прав.
B1
X4
A3
КТ6
C16 270
VT14 КТ315В
VT17
C19 2000мк
C20 2000мк
VD1
VD2
КД202В
КТ805ВМ
R32 180
R34 0,3
R31 2к
C18 1000мк
КТ4
КТ5
VT15 КТ814В
VT18 КТ805ВМ
C15 270
R33 180
R35 0,3
R36 470
VT18 КТ315Г
C17 0,047мк
A4
S1
R1 150
R2 150
A8
лев.
X5
X6
„Тлф"

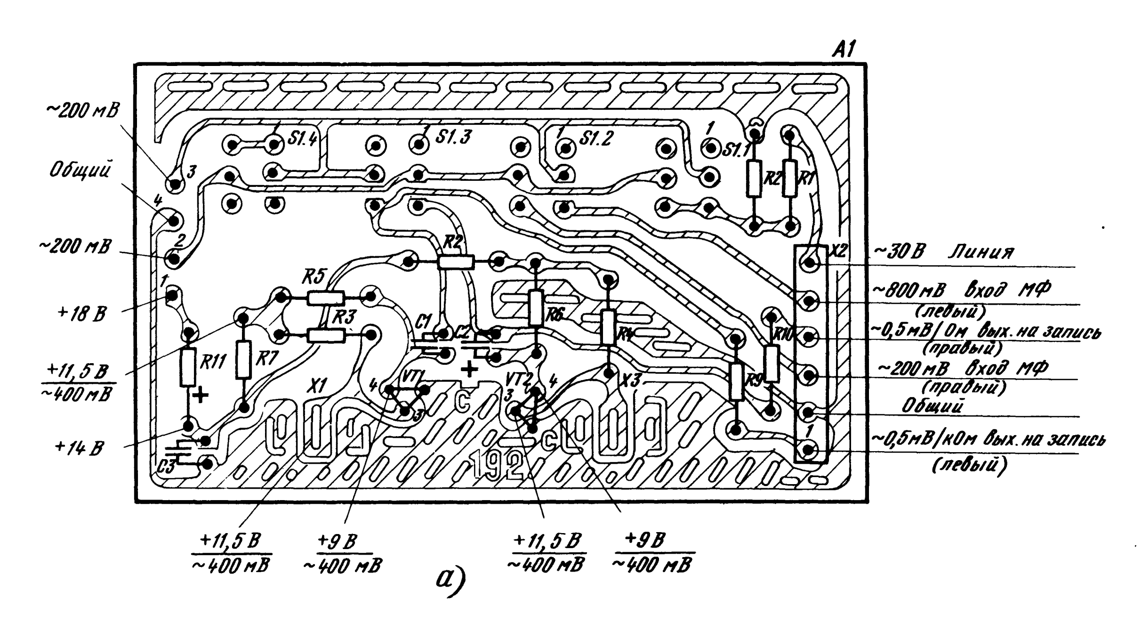


Рис. 4.14. Расположение радиоэлементов на печатных платах электрофона «Ноктюрн-314-стерео»:
а — плата коммутации; *б* — плата регулировок тембра и громкости; *в* — плата усилителя мощности

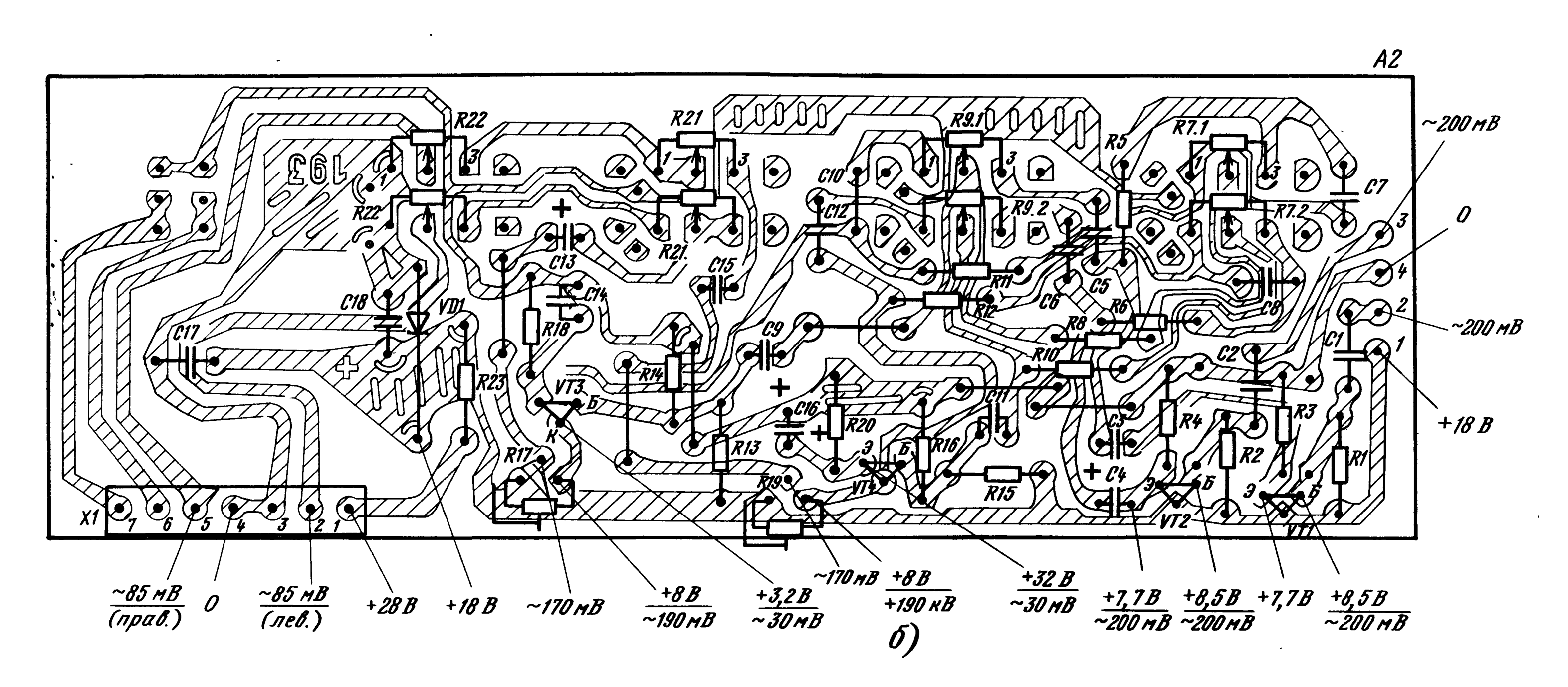


Рис. 4.14. (*продолжение*)

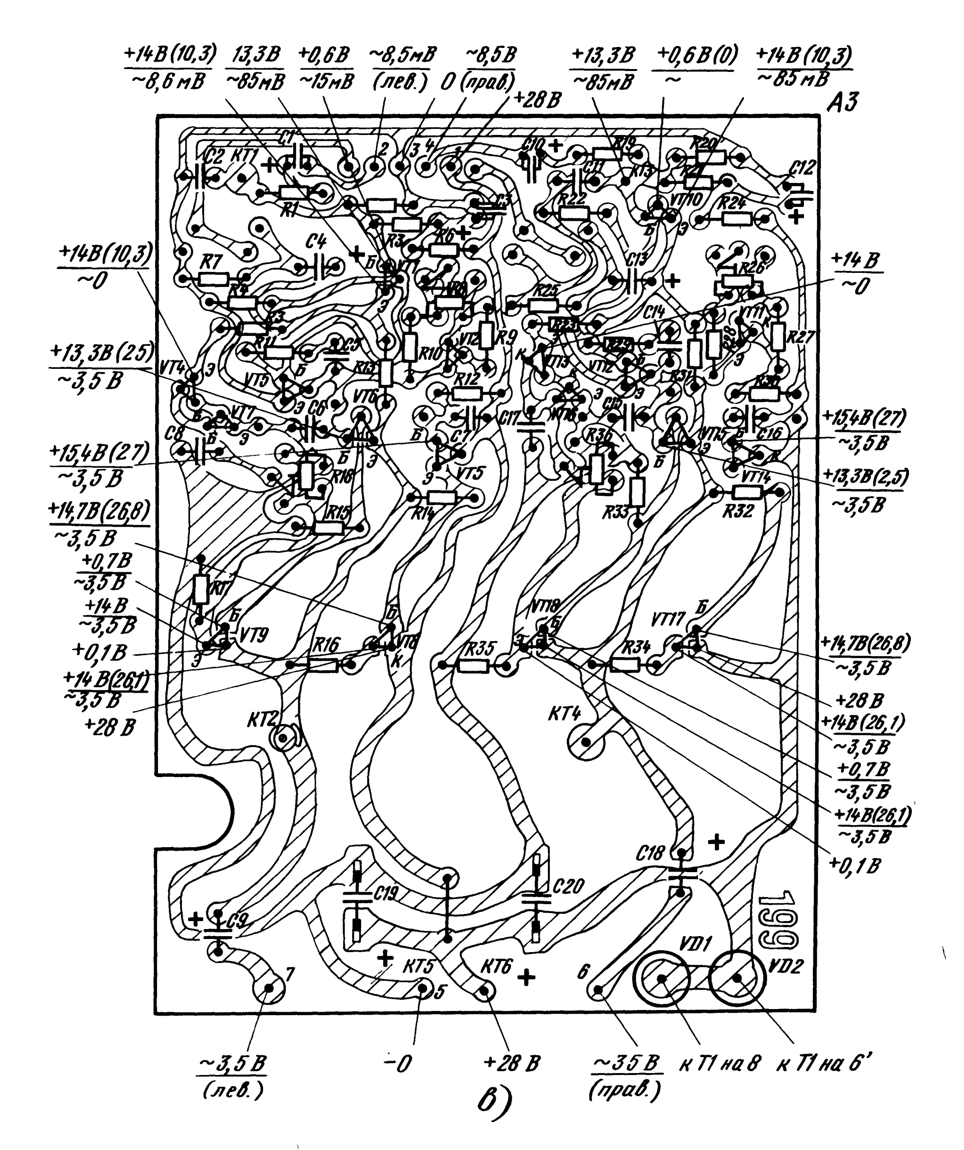


Рис. 4.14. (*окончание*)

Рис. 4.15. Кинематическая схема 3ЭПУ-62СП:

1 — звукосниматель; 2 — ручка микролифта; 3 — микролифт; 4 — ручка переключения частоты вращения диска; 5 — тормозной барабан; 6 — рычаг включения-выключения; 7 — фиксатор переключения частоты вращения; 8 — электродвигатель; 9 — промежуточный ролик; 10 — диск

ступени насадки служит винт 3. Ручка и фиксатор связаны между собой системой рычагов.

Автостоп рычажного типа автоматически выключает ЭПУ в конце проигрывания грампластинок в зоне канавок с увеличенным шагом. Микролифт приводится в действие одновременно с включением и выключением ЭПУ через систему рычагов. Ручной микролифт позволяет поднимать и опускать звукосниматель в любом месте записи без выключения ЭПУ.

Разборка и сборка электрофона. Для разборки электрофона необходимо произвести следующие операции: снять колпак со штырей, подняв его за заднюю часть; снять диск ЭПЧ; перевернуть электрофон дном вверх и отвернуть два винта, крепящие переднюю панель; поставить электрофон на амортизаторы, вынуть на себя переднюю панель и рассоединить разъемы X1, X2, X3; снять с передней панели выключатель сети, отвернув два крепящих его винта; отвернуть два винта, крепящие ЭПУ к верхней панели, и приподнять ее за переднюю часть; рассоединить соединители и убрать ЭПУ с верхней панели; отвернуть четыре винта, крепящие верхнюю панель, и снять ее; отвернуть четыре винта, крепящие плату усилителя мощности, и удалить

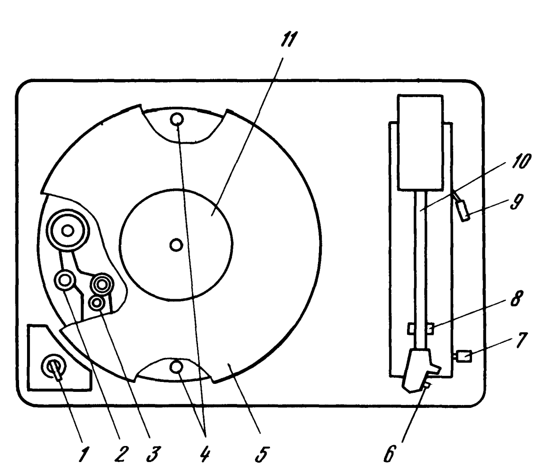


Рис. 4.16. Электропроигрывающее устройство 3ЭПУ-62СП:

1 — переключатель частоты вращения диска; 2 — маслопровод электродвигателя; 3 — винт регулировки промежуточного ролика по частоте; 4 — отверстия для крепления ЭПУ при транспортировании; 5 — диск с резиновой прокладкой; 6 — рычаг головки звукоснимателя; 7 — рычаг включения-выключения ЭПУ; 8 — стойка звукоснимателя; 9 — ручка ручного микролифта, 10 — звукосниматель; 11 — декоративный диск

Таблица 4.6. **Возможные неисправности электрофона «Ноктюрн-314-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
	Усилитель	
При включении электрофона световой индикатор не горит, питающее напряжение на КТ6 отсутствует	Сгорел предохранитель Нет контакта во включателе сети Неисправны сетевой шнур или вилка сети Неисправен силовой трансформатор	Отыскать неисправный элемент и заменить его
При включении электрофона сгорает предохранитель	Пробиты элементы: диоды VD1, VD2 (A3); конденсаторы C19, C20 (A3); выходные транзисторы VT8, VT9 или VT17, VT18	То же
	Замыкание витков во вторичной обмотке трансформатора или межслойное в первичной	Заменить трансформатор
При включении электрофона в одной из акустических систем слышен гул (фон), через некоторое время срабатывает защита. Ток покоя больше 1 А	Неисправен транзистор VT2 (VT11) на плате A3 Неисправен резистор R9 (R27)	Заменить неисправный элемент
При включении питающее напряжение есть, режимы нормальные, в одном из каналов звук тихий	Неисправны элементы: резистор R7 (R25) или конденсатор C4 (C13) на плате A3	Определить неисправный резистор или конденсатор и заменить его
Грамзапись воспроизводится по одному каналу	Неисправен один из транзисторов VT1 (VT2) на плате A1	Заменить транзистор
	Нет контакта в разъеме X1 (X3)	Восстановить контакт
Сигнал одного из каналов не проходит на выход усилителя, режимы транзисторов нормальные	Нарушен контакт в разъемах, соединяющих платы или акустическую систему с усилителем	Восстановить контакт или заменить разъемы
	Неисправны конденсаторы C9, C18 в A3.	Заменить неисправный конденсатор
	Неисправен переключатель S1 (A4)	Заменить S1
Звук в акустической системе сильно искажен	Неисправен один из элементов: VT8, VT9 (VT17, VT18); VT5, VT6 (VT12, VT13)	Отыскать и заменить неисправный транзистор
	Порван диффузор громкоговорителя или обгорела обмотка катушки	Заменить неисправный громкоговоритель
Нет сигнала при нажатии кнопок «ЗС», «МФ», «Линия».	Неисправен один из модулей П2К в A1: S1.3, S1.2, S1.1	Заменить неисправный модуль П2К
Отсутствует сигнал в режиме «Моно»	Неисправен модуль П2К S1.4	То же
	Электропроигрывающее устройство	
После включения ЭПУ диск не вращается	Соскочила пружина, притягивающая промежуточный ролик к ступенчатой насадке двигателя	Установить пружину и пинцетом, пригнув конечный виток, закрепить ее
	Не вращается (заедает) промежуточный ролик	Снять стопорную шайбу и ролик. Ось и подшипник ролика очистить от старой смазки тряпкой, смоченной в ацетоне. После смазки подшипника и оси установить ролик и шайбу на место

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Отклонение частоты вращения диска от номинального значения	Промежуточный ролик сопрягается со ступенчатой насадкой на грани двух ступеней	Отрегулировать высоту ролика так, чтобы кромка ролика находилась напротив середины ступени насадки
	Слабый прижим промежуточного ролика к диску, растянута пружина	Заменить пружину на более тугую
	Проскальзывание промежуточного ролика из-за наличия смазки и загрязнений на сопрягающихся поверхностях	Тщательно удалить смазку и грязь с сопрягающихся поверхностей ацетоном или спиртом
	Туго вращается диск ЭПУ из-за загустения или отсутствия смазки в подшипниках диска и на оси диска	Очистить ось и подшипник диска от старой смазки и ввести новую
Автостоп не срабатывает в конце проигрывания грампластинки	Соскочила пружина рычага	Установить пружину на место
	Отогнут упор угольника	Подогнуть упор угольника к центру диска
Звукосниматель не возвращается в исходное положение (на стойку) после срабатывания автостопа	Проскальзывает рычаг на оси тонарма из-за ослабления винта	Закрепить винт крепления
Во время проигрывания игла выскакивает из канавки грампластинки	Провода звукоснимателя натянуты и препятствуют повороту тонарма	Освободить провода
	Прижимная сила звукоснимателя ниже допустимой нормы	Ослабить натяжение пружины на тонарме
Отсутствует звук при проигрывании грампластинок	Отсутствует электрический контакт между головкой и тонармом звукоснимателя	Подогнуть контакты, расположенные в колодке тонарма
	Поломка пьезоэлементов или другие повреждения головки	Заменить головку звукоснимателя

ее из корпуса; поставить электрофон на левый бок; отвернуть четыре винта, крепящие трансформатор, и удалить его из корпуса.

Сборка электрофона производится в обратной последовательности. После установки узлов и блоков необходимо уложить соединяющие их провода в пластмассовые держатели.

Перечень возможных неисправностей электрофона и способы их устранения приведены в табл. 4.6.

Раздел 5
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ

«Эстония УП-010-стерео»

«Эстония УП-010-стерео» — стационарный предварительный стереофонический усилитель, предназначен для предварительного усиления стереофонических сигналов от тюнера, магнитофона, магнитного звукоснимателя или любого другого источника сигнала и регулировки частотной характеристики перед воспроизведением этих сигналов с помощью активных акустических систем или усилителя мощности и акустических систем, или стереотелефонов.

Предварительный усилитель имеет следующие потребительские функции (рис. 5.1): плавную регулировку уровня громкости с тонкомпенсацией и возможностью отключения тонкомпенсации; плавную регулировку тембра по низким и высоким звуковым частотам с возможностью отключения регу-

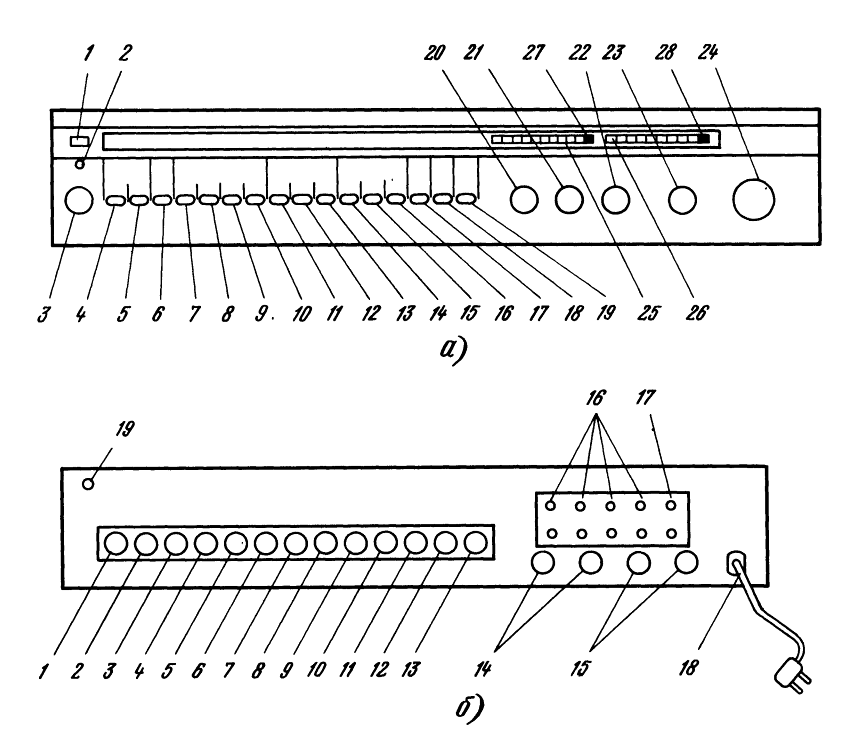


Рис. 5.1. Усилитель предварительный «Эстония УП-010-стерео»:

а — вид спереди: 1 — кнопка включения сети; 2 — световой индикатор включенного состояния предусилителя; 3 — гнездо для подключения стереотелефонов; 4 — кнопка включения выхода а; 5 — кнопка включения выхода б; 6 — кнопка ослабления выходного сигнала на 20 дБ; 7 — кнопка включения фильтра ограничения инфранизких частот (с частотой среза 14 Гц); 8 — кнопка включения фильтра ограничения низких частот (с частотой среза 50 Гц); 9 — кнопка включения фильтра ограничения высоких частот (с частотой среза 9 кГц); 10 — кнопка включения фильтра ограничения высоких частот (с частотой среза 15 кГц); 11 — кнопка для перезаписи с магнитофона 1 на магнитофон 2; 12 — кнопка включения сигнала для записи на входы магнитофона; 13 — кнопка для перезаписи с магнитофона 2 на магнитофон 1; 14 — кнопка включения первого магнитофонного входа предусилителя; 15 — кнопка включения входа, выбираемого селектором «Источник»; 16 — кнопка включения второго магнитофонного входа предусилителя; 17 — кнопка включения монофонического режима; 18 — кнопка выключения регуляторов тембра; 19 — кнопка выключения тонкомпенсации; 20 — ручка регулятора тембра НЧ; 21 — ручка регулятора тембра ВЧ; 22 — ручка регулятора стереобаланса; 23 — ручка селектора источников сигнала; 24 — ручка регулятора громкости; 25 — индикатор выходного уровня левого канала; 26 — индикатор выходного уровня правого канала; 27 — индикатор перегрузки левого канала; 28 — индикатор перегрузки правого канала;

б — вид сзади: 1, 2 — гнезда для подключения двух электропроигрывателей с магнитной головкой; 3 — гнездо для подключения тюнера; 4 — гнездо универсального входа; 5 — гнездо магнитофонного входа 1; 6 — гнездо выхода для записи на магнитофон 1; 7 — гнездо выхода для записи по току; 8 — гнездо магнитофонного входа 2; 9 — гнездо выхода для записи на магнитофон 2; 10 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности правого канала комплекта а; 11 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности левого канала комплекта а; 12 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности правого канала комплекта б; 13 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности левого канала комплекта б; 14, 15 — гнезда для предохранителей; 16 — розетки сетевого напряжения, включение которых осуществляется кнопкой «Сеть» предварительного усилителя (для подключения дополнительных устройств); 17 — розетка сетевого напряжения, которая не зависит от положения кнопки «Сеть»; 18 — шнур сетевого питания с вилкой; 19 — зажим заземления

лятора тембра и получения линейной частотной характеристики; плавную регулировку стереобаланса; раздельно включаемые ограничивающие фильтры низких и высоких частот с возможностью переключения частот среза фильтров; возможностью подключения и коммутации двух проигрывателей с магнитными звукоснимателями, двух стереофонических магнитофонов, тюнера и других источников сигнала; возможностью подключения и коммутации двух комплектов активных акустических систем или усилителя мощности; визуальным контролем уровня выходного сигнала и перегрузки предварительного усилителя с помощью светодиодного индикатора.

Технические характеристики

Диапазон эффективно воспроизводимых частот:

нижняя предельная частота, Гц, не более . . .	20
верхняя предельная частота, кГц, не менее . . .	25

Минимальная э.д.с. источника сигнала, соответствующая номинальному напряжению на выходе при установке регулятора громкости в максимальное положение, мВ, со входов:	
универсального высокоомного	160...200
магнитофонного	160...200
для подключения тюнера	160...200
для подключения звукоснимателя с магнитной головкой	2...2,5
Коэффициент гармоник, %, не более	0,03
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более	0,1
Пределы регулирования уровня громкости в каждом канале, дБ, не менее	64
Пределы регулирования тембров, дБ, не менее:	
на частоте 40 Гц	12
на частоте 16 кГц	12
Действие фильтров ограничения, дБ/окт, не менее:	
фильтра ИНЧ (частота среза 14 Гц)	18
фильтра НЧ (частота среза 50 Гц)	12
фильтра ВЧ (частота среза 9 кГц)	12
фильтра ВЧ (частота среза 15 кГц)	12
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее:	
на частоте 1 кГц	48
в диапазоне частот 250...10 000 Гц	38
Номинальное выходное напряжение каждого канала на нагрузке 10 кОм, В	1
Напряжение на выходе для подключения магнитофона на запись	
Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее, со входов:	
универсального высокоомного	80
магнитной головки звукоснимателя	71
при нагрузке 220 кОм, мВ	150...200
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Габаритные размеры, мм, не более	460×88×397
Масса (без упаковки), кг, не более	10

Принципиальная схема. Предварительный усилитель «Эстония УП-010-стерео» состоит из следующих блоков (рис. 5.2): тракта усиления (A1) и блока индикации выходного уровня (A2). Тракт усиления, в свою очередь, содержит: входной усилитель, входы для подключения источников сигналов, ограничительные фильтры, усилитель для подключения стереотелефонов, каскады питания.

Входной усилитель предназначен для усиления сигналов от магнитной головки звукоснимателя подключаемого электропроигрывателя. Подключение входов 3C1 (X2) или 3C2 (X1) к входу усилителя осуществляется переключателем S1 («Источник»). Усилитель содержит четыре каскада. Первый дифференциальный каскад выполнен на транзисторах VT1, VT2, VT5, VT6 (левый канал) и VT3, VT4, VT7, VT8 (правый канал), включенных попарно параллельно для уменьшения шумов первого каскада.

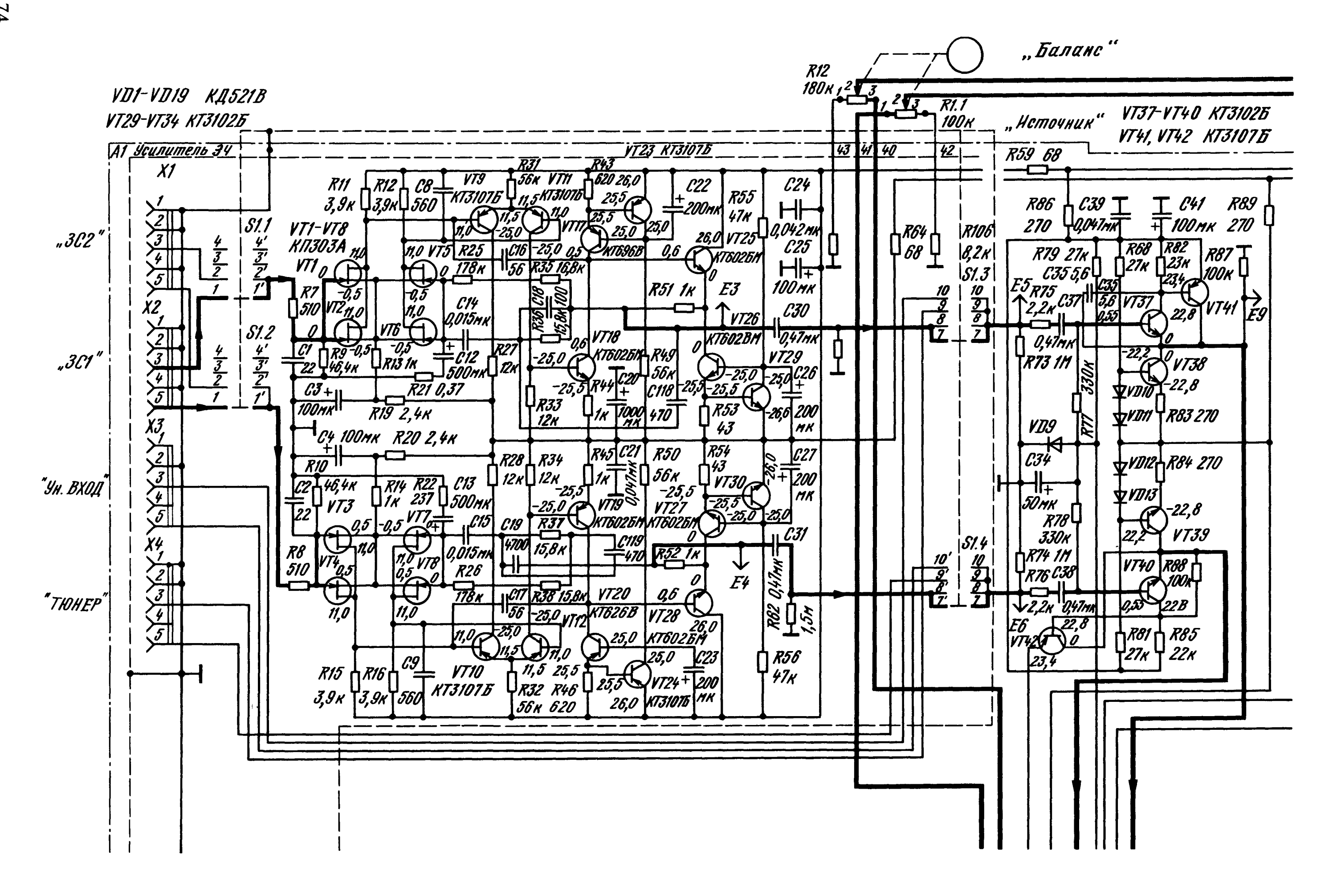
С первого каскада два противофазных сигнала поступают на второй дифференциальный каскад, выполненный на транзисторах VT9, VT11 и VT10, VT12 соответственно для левого и правого каналов. Со второго каскада сигнал поступает на инвертирующий усилительный каскад на транзисторах VT18, VT19. Нагрузкой каскада является генератор тока на транзисторах VT17 и VT23 (для левого канала) и VT20 и VT24 (для правого канала). Транзисторы VT26, VT29 и VT27, VT30 образуют генератор тока. Конденсаторы C22, C23, C26, C27 служат для уменьшения коэффициента гармонических искажений при больших уровнях сигнала.

Входной усилитель охвачен цепью отрицательной обратной связи на резисторах R21, R25, R35, R36 и конденсаторах C14, C18, C118, (R22, R26, R37, R38, C15, C19, C119), которая обеспечивает необходимый коэффициент усиления и требуемую форму АЧХ. За счет резистора R51 (R52) обеспечивается исключение возможности шунтирования выходного каскада усилителя цепью отрицательной обратной связи на высоких частотах.

Помехоустойчивость усилителя обеспечивается цепью R7C1 (R8C2), уменьшение щелчков при переключении входов — цепью C30R60 (C31R62).

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT37—VT42, VT31—VT36, VT13—VT16, VT21, VT22 предназначены для обеспечения требуемого высокого входного сопротивления разных входов предусилителя. Для обеспечения малого коэффициента гармоник, максимального соотношения сигнал-шум и необходимого динамического диапазона применена сложная схема эмиттерного повторителя на трех транзисторах.

Входной сигнал подается на базу транзистора VT37 (VT40), нагрузкой которого является генератор тока на транзисторе VT38 (VT39) и полупроводниковых диодах VD10, VD11 (VD12, VD13). Ток через транзисторы VT38 (VT39) и VT41 (VT42) определяется


VD1–VD19 КД521В
VT29–VT34 КТ3102Б
А1 Усилитель ЗЧ
X1
„ЗС2"
„ЗС1"
„Ун. ВХОД"
„ТЮНЕР"
X2
X3
X4
S1.1
S1.2
VT1–VT8 КП303А
VT9 КТ3107Б
VT11 КТ3107Б
VT17 КТ696В
VT23 КТ3107Б
VT25 КТ602БМ
VT26 КТ602ВМ
VT18 КТ602БМ
VT19 КТ602БМ
VT27 КТ602БМ
VT20 КТ626В
VT28 КТ602БМ
VT10 КТ3107Б
VT24 КТ3107Б
R12 180к
R1.1 100к
„Баланс"
„Источник"
VT37–VT40 КТ3102Б
VT41, VT42 КТ3107Б
S1.3
S1.4
E3
E4
E5
E6
E9
R59 68
R86 270
C39 0,047мк
C41 100мк
R89 270
R64 68
R106 8,2к
R73 1М
R77 330к
R78 330к
R74 1М
R83 270
R84 270
R88 100к
R81 27к
R85 22к
C34 50мк

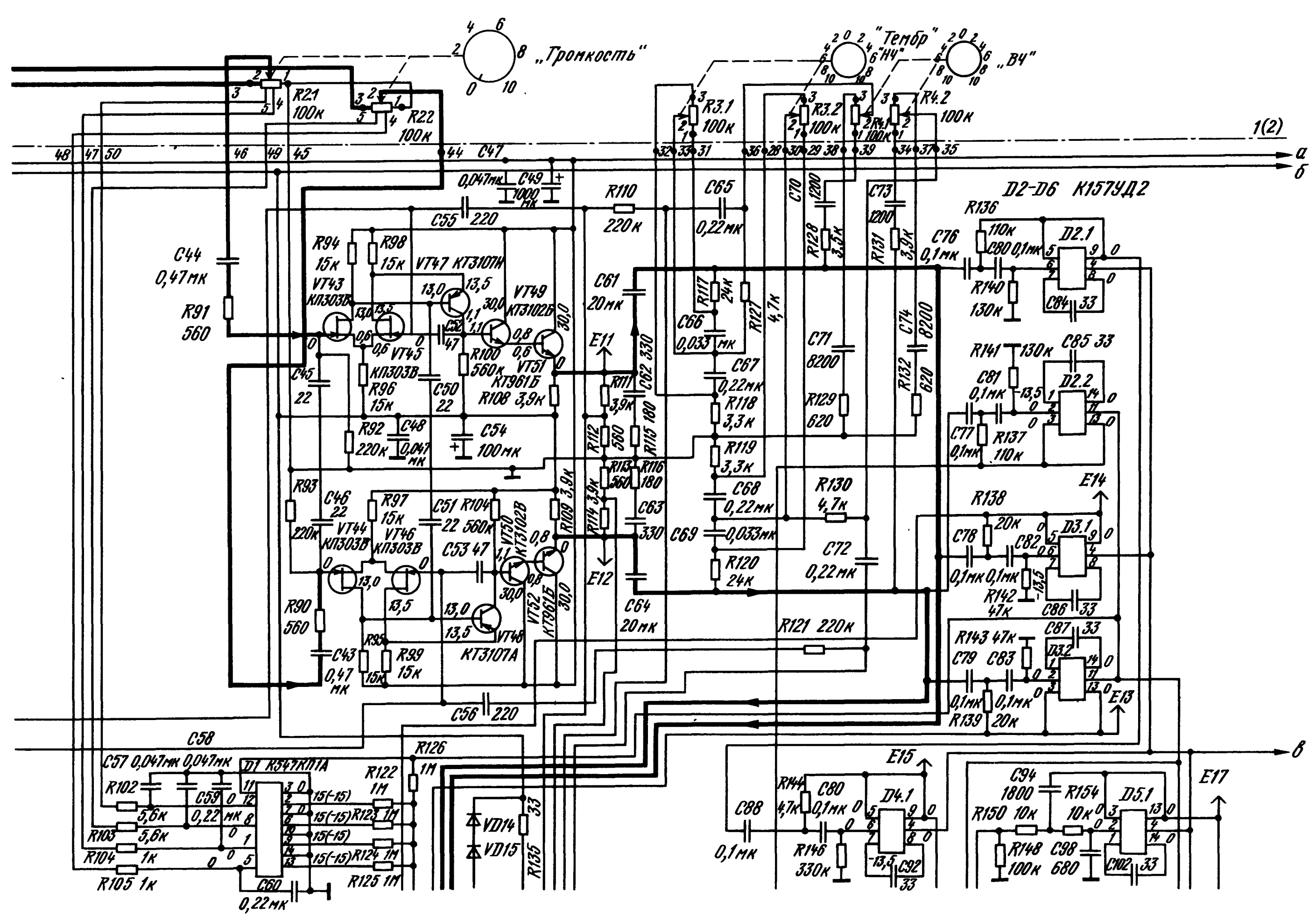
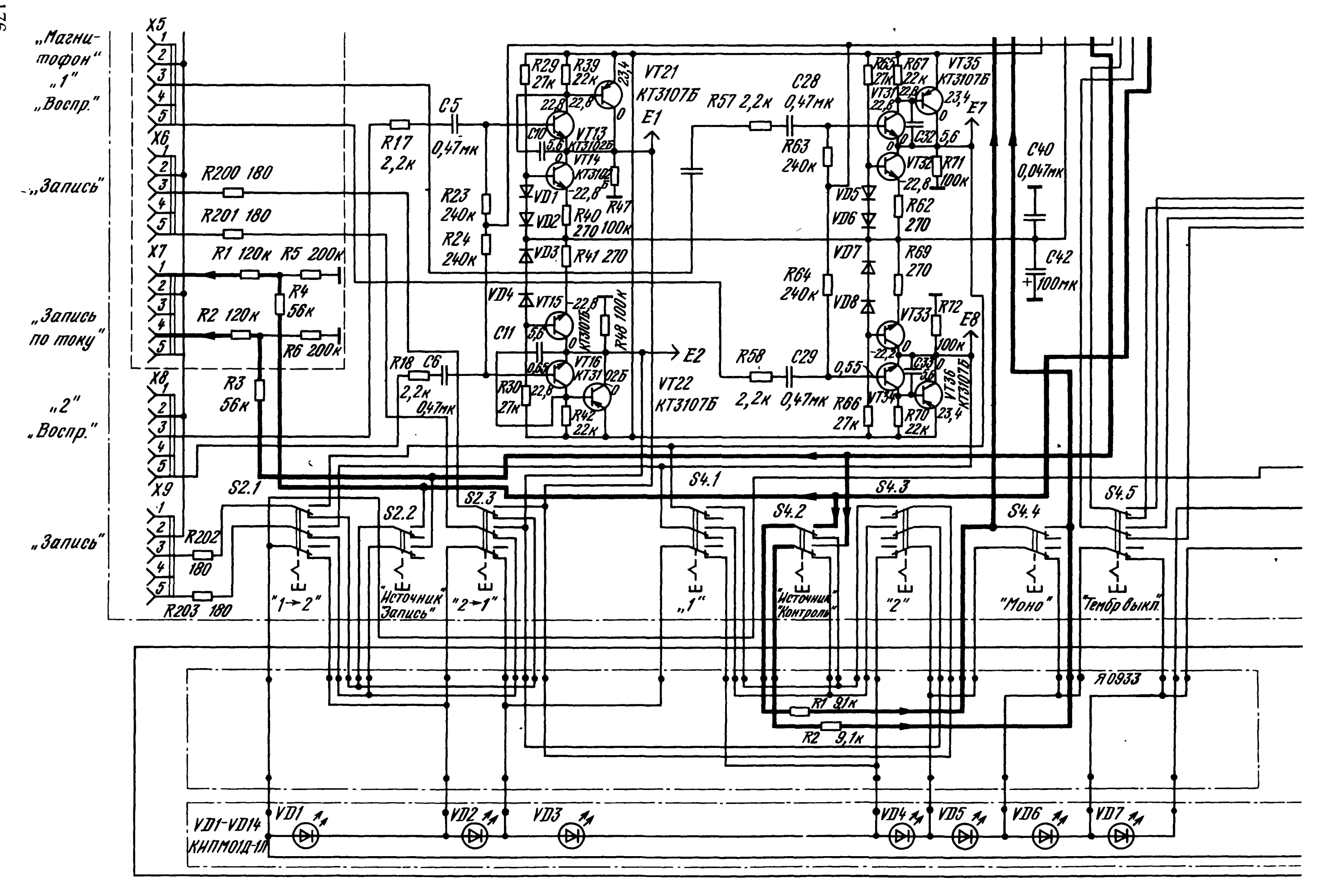


Рис. 5.2. Принципиальная электрическая схема предварительного усилителя «Эстония УП-010-стерео»


X5
„Магни-
тофон"
„1"
„Воспр."
X6
„Запись"
R200 180
R201 180
X7
R1 120к
R5 200к
R4 56к
„Запись
по току"
R2 120к
R6 200к
X8
R3 56к
„2"
„Воспр."
X9
S2.1
„Запись"
R202 180
R203 180
R17 2,2к
C5 0,47мк
R29 27к
R39 22к
VT21 КТ3107Б
C10
VT13 КТ3102Б
VT14 КТ3102Б
R47 100к
R23 240к
R24 240к
VD1
VD2
VD3
R40 270
R41 270
E1
R57 2,2к
C28 0,47мк
R63 240к
R64 240к
R65 27к
R67 22к
VT35 КТ3107Б
VT31
VT32
C32 5,6
E7
R71 100к
R62 270
R69 270
VD5
VD6
VD7
VD8
C40 0,047мк
C42 100мк
VD4
VT15 КТ3102Б
R48 100к
C11
E2
R18 2,2к
C6 0,47мк
VT16 КТ3102Б
R30 27к
R42 22к
VT22 КТ3107Б
R58 2,2к
C29 0,47мк
R66 27к
VT33
VT34
R72 100к
E8
C33
VT36 КТ3107Б
R70 22к
S2.2
S2.3
S4.1
S4.2
S4.3
S4.4
S4.5
"1→2"
"Источник"
"Запись"
"2→1"
„1"
"Источник"
"Контроль"
"2"
"Моно"
"Тембр выкл."
Я0933
R1 9,1к
R2 9,1к
VD1-VD14
КИПМ01Д-1Л
VD1
VD2
VD3
VD4
VD5
VD6
VD7

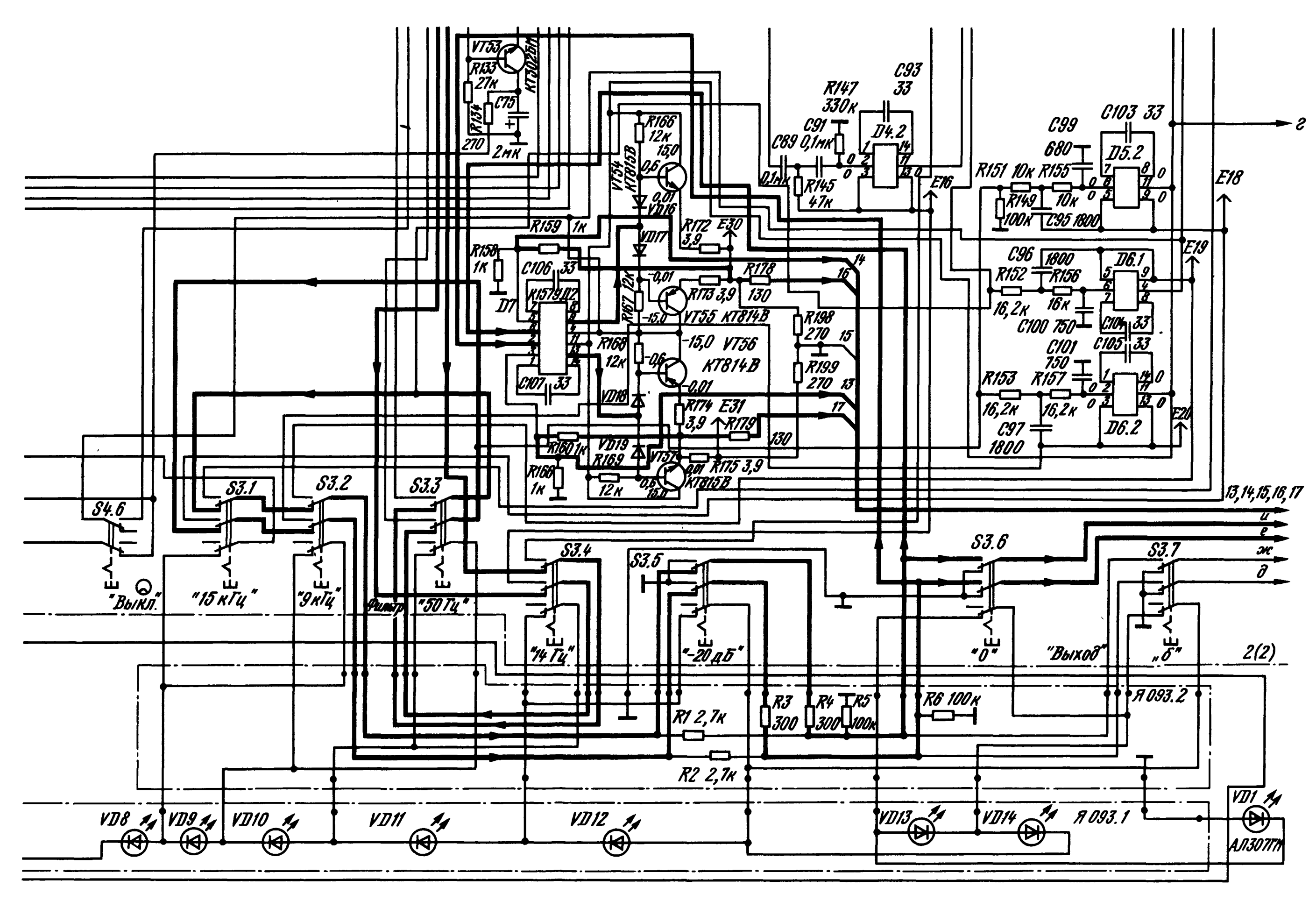


Рис. 5.2. (*продолжение*)

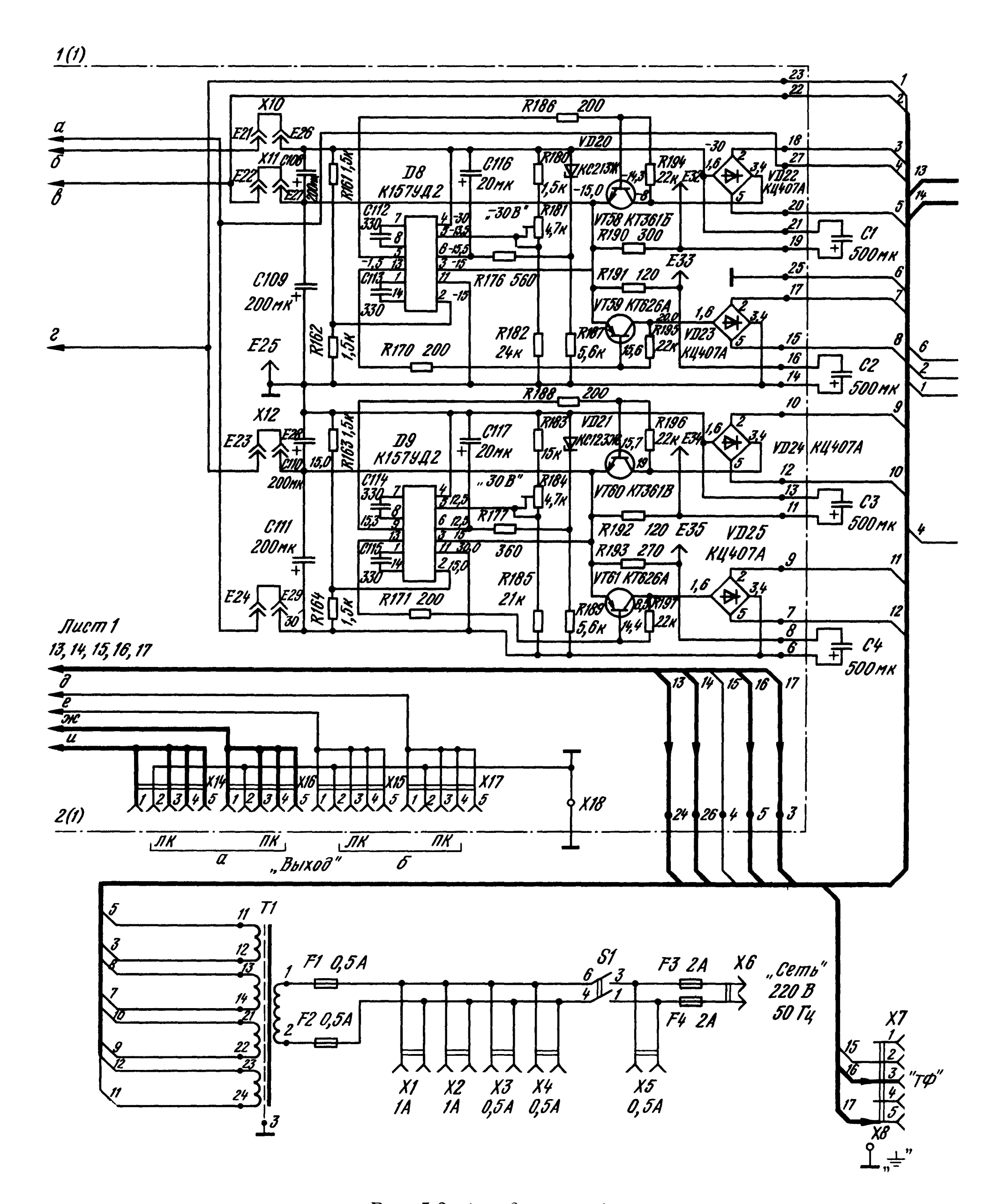


Рис. 5.2. (*продолжение*)

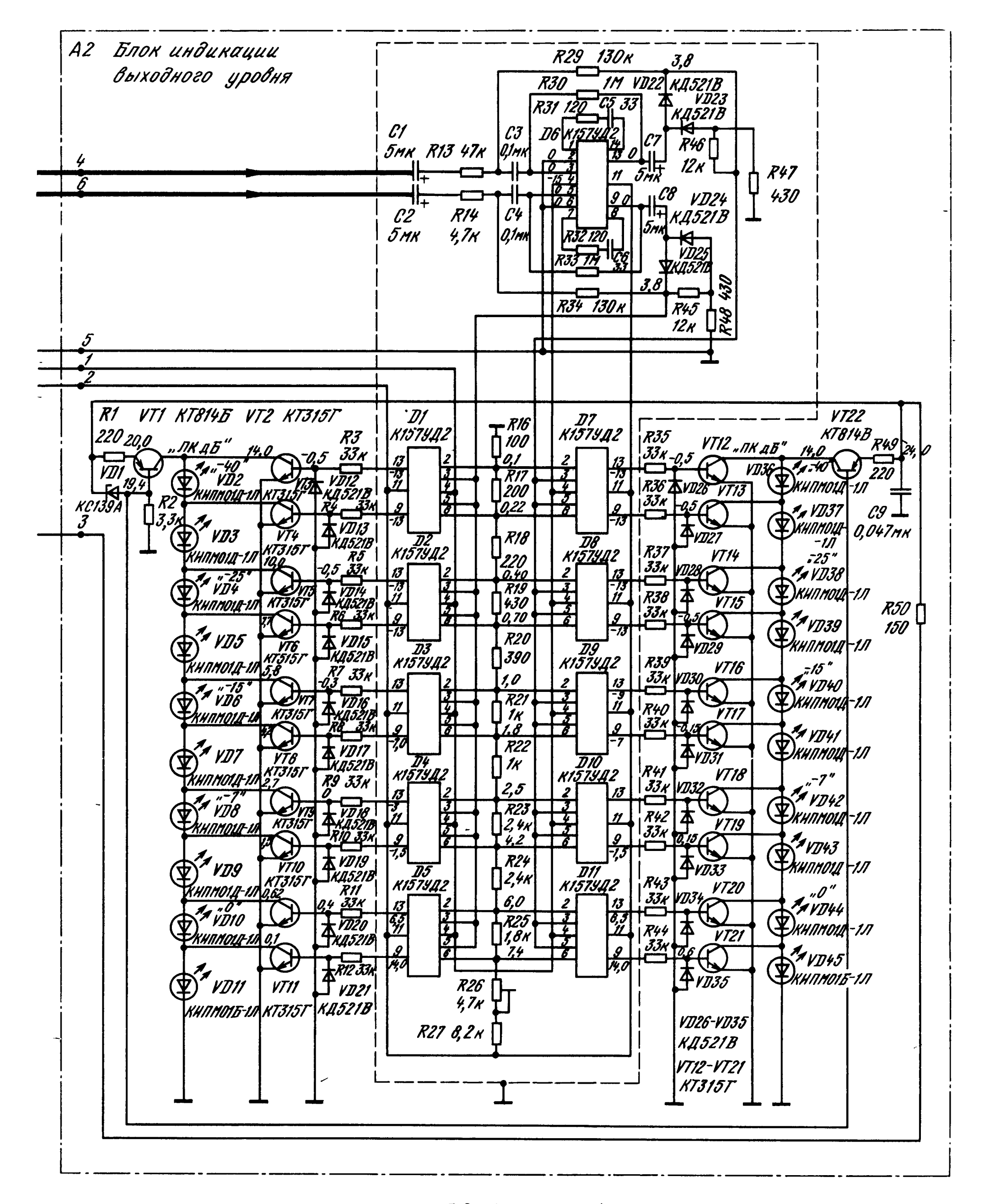


Рис. 5.2. (*окончание*)

резистором R83 (R84). Транзистор VT41 (VT42) служит для создания глубокой отрицательной обратной связи, обеспечивающей высокую линейность схемы и высокое входное сопротивление каскада.

С выхода электропроигрывателя сигнал через переключатель S4.2 и резистор R1 (R2) подается на переключатель S4.4 и дальше на регуляторы стереобаланса R1 и громкости R2. Одновременно сигнал может подаваться через переключатели S2.2, S2.1 и S2.3 на подключаемые для записи магнитофоны и на розетку X7 (запись по току).

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT31—VT36 и диодах VD5—VD8 предназначены для обеспечения требуемого высокого входного сопротивления предусилителя для подключения магнитофона 1 на воспроизведение. Входная розетка X5 непосредственно подключена к входу электропроигрывателя. Схема и принцип работы каскада аналогичны ранее рассмотренным. С выхода каскада через контакты переключателей S4.1 и S4.2 сигнал поступает через резистор R1 на переключатель S4.4 и дальше на переключатель стереобаланса и громкости. Одновременно при нажатой кнопке S2.1 сигнал поступает на розетку X9 для обеспечения записи на магнитофон 2 в режиме перезаписи и контроля записываемой программы. При использовании магнитофона, имеющего сквозной тракт, осуществляется заленточный контроль записываемой программы при включении кнопки S4.3.

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT13—VT16, VT21, VT22 и диодах VD1—VD4 предназначены для обеспечения высокого входного сопротивления предусилителя при подключении магнитофона 2 на воспроизведение. Входная розетка X8 непосредственно подключается к входу электропроигрывателя. Схема и принцип работы каскада аналогичны ранее рассмотренным. С выхода каскада через контакты переключателей S4.3 и S4.2, резисторы R1 (R2), переключатель S2.7 сигнал поступает на регуляторы стереобаланса и громкости, чем обеспечивается подключение сигнала с выхода магнитофона 2 к предусилителю. Одновременно при нажатой кнопке S2.3 сигнал через контакты этого переключателя с выхода электропроигрывателя поступает на розетку X6, что обеспечивает запись на магнитофон 1 в режиме перезаписи и контроль записываемой программы. Заленточный контроль записываемой программы осуществляется нажатием кнопки S4.1 (контроль).

Сигнал с регулятора громкости R2 поступает на вход усилителя тембров, состоящих из трех каскадов. Первый каскад на транзисторах VT43, VT45 (VT44, VT46) является дифференциальным каскадом. Второй каскад выполнен на транзисторе VT47 (VT48), который работает в режиме микротоков (ток коллектора около 50 мкА). База и эмиттер транзистора непосредственно подключены к стокам транзисторов первого каскада. Такое включение позволяет уменьшить коэффициент гармонических искажений усилителя. Для согласования высокого выходного сопротивления второго каскада с относительно низкоомными цепями регулирования тембра, а также фильтрами и цепями подключения акустической системы используется третий каскад, выполненный по схеме составного электропроигрывателя на транзисторах VT49, VT51 (VT50, VT52).

Частотно-зависимыми цепями схемы регулирования тембра нижних частот являются элементы R117, C66, C67, R116 (для левого канала) и R119, C68, C69, R120 (для правого канала) и переменный резистор R3. Частотно-зависимыми цепями схемы регулирования тембра верхних частот являются элементы R129, R128, C70, R127 (для левого канала) и R132, R131, C73, C74, R130 (для правого канала) и переменный резистор R4.

Средние выводы переменных резисторов для регулирования тембров R3 и R4 через развязывающий конденсатор C65 (C72) и контакты переключателя S4.5 подключаются к затвору полевого транзистора VT45 (VT46), образуя частотно-зависимые цепи отрицательной обратной связи, параметры которых зависят от частоты и от положения движков переменных резисторов R3 и R4. При средних положениях ручек резисторов регулирования тембров АЧХ усилителя тембров линейна. Резисторы R3 и R4 имеют кривую регулирования типа Б.

По постоянному току затвор транзистора VT45 (VT46) через резисторы R112, R111 и R110 (R113, R114, R121) подключен к выходу усилителя тембров E11 (E12).

При отключении тембров переключателем S4.5 частотно-зависимые цепи отключаются и АЧХ усилителя становится линейной. При этом коэффициент усиления усилителя тембров определяется резисторами R111, R112 (R113, R114).

Цепь R115C62 (R116C63) служит для исключения возможности паразитной высокочастотной генерации усилителя тембров, а корректирующие конденсаторы C50, C52, C55 (C51, C53, C56) — для обеспечения устойчивости усилителя.

Регулирование громкости обеспечивается с тонкомпенсацией. Частотно-зависимые цепи тонкомпенсации R102—R105 C57—C60 отключаются с помощью микросхемы D1, которая содержит четыре управляемых транзисторных ключа. С помощью переключателя S4.6 к управляющим электродам ключей через резисторы R122—R125 подается напряжение —15 В. При этом ключи замыкают конденсаторы C57—C60 и регулирование громкости становится частотно-зависимым.

Фильтр ограничения инфранизких частот выполнен на двух микросхемах D2, D4, представляющих собой двухканальные операционные усилители. Фильтр ИНЧ предназначен

для подавления помех, появляющихся при воспроизведении с грампластинок. Составляющие ИНЧ нарушают нормальную работу усилителя мощности, подключаемого к выходу предусилителя.

Фильтр ИНЧ состоит из двух последовательно подключенных активных RC-фильтров второго порядка. Частотно-зависимые цепи фильтра C76, C80, R136, R140, C88, R146, R144 (C77, C81, R137, R141, C89, C91, R147, R145) выбраны таким образом, чтобы на частоте среза 14 Гц получился спад АЧХ не более 3 дБ, а наклон АЧХ в полосе затухания не менее 18 дБ/окт.

Вход фильтра подключен к выходу усилителя тембров. При нажатой кнопке «14 Гц» (S3.4) сигнал с выхода фильтра через контакты переключателей S3.4, S3.3, S3.1, S3.2, резисторы R1, R4 (R2, R3), переключатели S3.6 или S3.7 поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17.

Фильтр ограничения нижних частот выполнен на микросхеме D3, являющейся двухканальным операционным усилителем. Частотно-зависимыми цепями фильтра являются C78, C82, R138, R142 (C79, C83, R139, R143). На частоте среза 50 Гц завал АЧХ не более 3 дБ, наклон АЧХ в полосе затухания 12 дБ/окт.

Вход фильтра подключен к выходу усилителя тембров. При нажатой кнопке S3.3 (50 Гц) сигнал с выхода фильтра через контакты переключателей S3.4, S3.3, S3.1, S3.2, резисторы R1, R4 (R2, R3), переключатели S3.6 или S3.7 поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17.

Фильтры ограничения верхних частот предназначены для подавления высокочастотных помех. Фильтры являются активными RC-фильтрами второго порядка, имеют частоты среза 9 и 15 кГц, выполнены на микросхемах D6 и D5 соответственно, представляют собой операционные усилители. Частотно-зависимыми RC-цепями фильтров являются R152, R156, C96, C100 (R153, R157, C97, C101) и R150, R154, S94, S98 (R151, R155, C95, C99). Наклон АЧХ фильтров —12 дБ/окт, а завал АЧХ на частоте среза не более 3 дБ.

Входы фильтров через переключатели S3.3 и S3.4 подключены к выходу усилителя тембров или к выходам фильтров ограничения ИНЧ и НЧ. При нажатой кнопке «9 кГц» (S3.2) или «15 кГц» (S3.1) сигнал с выходов фильтров поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17 аналогично рассмотренным ранее.

Усилитель для подключения стереотелефонов выполнен на транзисторах VT55, VT54 и VT56, VT57 и на микросхеме D7.

Стабилизаторы для питания блоков предусилителя обеспечивают четыре выходных напряжения: +15, —15, +30 и —30 В. Их схемы аналогичны, а по принципу работы они являются компенсационными стабилизаторами.

Стабилизаторы выполнены на четырех выпрямительных мостах VD22—VD25, четырех регулирующих транзисторах VT58—VT61, установленных на радиаторах, и двух микросхемах D8 и D9, которые используются в качестве усилителя ошибки. В качестве источника опорного напряжения используются стабилитроны VD20 и VD21. Напряжения на выходах стабилизаторов устанавливаются переменными резисторами R181 и R184.

Стабилизатор тока, выполненный на транзисторе VT63 и диодах VD14, VD15, предназначен для питания светодиодов, которые используются для световой индикации включения режимов работы усилителя. Значение тока задается резистором R135. Резистор R134 уменьшает рассеиваемую на коллекторе VT53 мощность. Для сетевой индикации включения и режимов работы предусилителя используются 14 светодиодов. Включение светодиодов управляется переключателями S2—S4.

Таблица 5.1. **Напряжения на выводах транзисторов усилителя предварительного «Эстония УП-010-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
	Тракт усиления (A1)		
VT1—VT8	11	—0,5	0
VT9—VT12	—25	11,5	11
VT13, VT16	22,8	0	0,55
VT14, VT15	0	—122,8	—22,2
VT17, VT20	0,6	25,5	25
VT18, VT19	0,6	—25,5	—25
VT21, VT22	0	23,4	22,8
VT23, VT24	25	26	25,5
VT25, VT28	26	0	0,6
VT26, VT27	0	—25,5	—25
VT29, VT20	—25	—26	—25,5
VT31, VT34	22,8	0	0,55
VT32, VT33	0	—22,8	—22,2
VT35, VT36	0	23,4	22,8
VT37, VT40	22,8	0	0,55
VT39, VT39	0	—22,8	—22,2
VT41, VT42	0	23,4	22,8
VT43, VT44	13	0,6	0
VT45, VT46	13,5	0,6	0
VT47, VT48	1,1	13,5	13
VT49, VT50	30	0,6	1,1
VT51, VT52	30	0	0,6
VT53	—5...—28	—29,5	—28,8
VT54, VT57	15	0,01	0,6
VT55, VT56	—15	—0,01	—0,6
VT58	—8	—15	—14,3
VT59	—20	—15	—15,6
VT60	19	15	15,7
VT61	8,5	15	14,4

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
Блок индикации выходного уровня (А2)			
VT1	0,1 (14)	20	19,4
VT2	0,1 (14)	0	0,66 (—0,5)
VT3	0 (12)	0	0,66 (—0,5)
VT4	0 (10)	0	0,66 (—0,5)
VT5	0 (7,7)	0	0,66 (—0,5)
VT6	0 (5<8)	0	0,66 (—0,3)
VT7	0 (4,2)	0	0,66 (0,15)
VT8	0 (2,7)	0	0,66 (0)
VT9	0 (1,5)	0	0,66 (0,15)
VT10	0 (0,02)	0	0,66 (0,37)
VT11	0 (0,1)	0	0,62 (0,64)
VT12	0,1 (14)	0	0,66 (—0,5)
VT13	0 (12)	0	0,66 (—0,5)
VT14	0 (10)	0	0,66 (—0,5)
VT15	0 (7,7)	0	0,66 (—0,5)
VT16	0 (5,8)	0	0,66 (—0,3)
VT17	0 (4,2)	0	0,66 (—0,15)
VT18	0 (2,7)	0	0,66 (0)
VT19	0 (1,5)	0	0,66 (0,15)
VT20	0 (0,62)	0	0,66 (0,37)
VT21	0 (0,1)	0	0,62 (0,64)
VT22	0,1 (14)	20	19,4

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %.

2. В скобках указаны напряжения при номинальном выходном напряжении 1 В частотой 1000 Гц.

Таблица 5.2. **Напряжения на выводах микросхем предварительного усилителя «Эстония**

Обозначение микросхемы	Напряжение, В,						
	1	2	3	4	5	6	7
Блок усиления (А1)							
D1	0	+15 (—15)	0	0	0	+15 (—15)	0
D2—D7	—13,5	0	0	—15	0	0	—13,5
D8	—28	—15	—15	—30	—15,5	—15,5	—28
D9	1,2	15	15		12,5	12,5	1,2
Блок индикации выходного							
D1	—14	0,1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,22	—14
D2	—14	0,4	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,7	—14
D3	—14	1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	1,8	—14
D4	—14	2,6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	4,2	—14
D5	—14	6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	7,4	—14
D6	—13,5	0	0	—15	0	0	—13
D7	—14	0,1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,22	—14
D8	—14	0,4	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,7	—14
D9	—14	1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	1,8	—14
D10	—14	2,5	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	4,2	—14
D11	—14	6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	7,4	—14

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %

2. В скобках указаны режимы:

при выключенной тонкомпенсации (для блока А1);

Блок индикации выходного уровня А2 предназначен для световой индикации уровня напряжения на выходе предусилителя отдельно в каждом стереоканале. Для обеспечения высокой чувствительности индикатора выходного уровня на выходе включен операционный детектор, выполненный на микросхеме D6 и диодах VD24, VD25 (VD22, VD23). Операционные усилители D1—D5 и D7—D11 используются в качестве пороговых устройств. К выходу детектора подключены инвертирующие выходы всех операционных усилителей. На инвентирующие входы подаются опорные напряжения от делителя на резисторах R16—R27.

Напряжение питания на светодиоды поступает через стабилизаторы тока, выполненные на транзисторах VT1, VT22. При отсутствии сигнала (или при малом значении сигнала) на выходе операционных усилителей образуется сигнал положительной полярности, ключевые транзисторы VT2—VT21 открыты, и ток протекает через транзисторы. Соответственно светодиоды не светятся.

При достижении уровня продетектированного напряжения, превышающего напряжения на соответствующем резисторе делителя, изменяется полярность выходного напряжения соответствующего операционного усилителя. Транзисторы VT2—VT21 на выходе операционных усилителей закрываются, и ток начинает протекать через светодиоды VD2—VD11, VD36—VD45.

Чувствительность индикатора можно регулировать с помощью переменного резистора R36 в пределах ±20 %.

Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному току приведены в табл. 5.1 и 5.2.

Конструкция. Предусилитель выполнен в металлическом корпусе. Расположение узлов и блоков внутри корпуса показано на рис. 5.3. Электрорадиоэлементы усилителя размещены на единой печатной плате. На передней несущей стенке усилителя параллельно основной печатной плате в переднем правом углу находится блок индикации выходного уровня каналов и перегрузки.

На передней панели расположены также все переключатели режимов работы предусилителя, кнопка включения сети, розетка для подключения стереотелефонов.

В левом заднем углу размещен трансформатор питания. На задней стенке размещены розетки для подключения электропроигрывателей с магнитным звукоснимателем, тюнера, магнитофона на воспроизведение и запись, активных акустических систем или усилителя мощности.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах блоков предусилителя показано на рис. 5.4.

УП-010-стерео»

на выводах						
8	9	10	11	12	13	14
0	+15 (—15)	0	+15	0	+15 (—15)	0
0	0	0	+15	0	0	0
—13,5	—14	0	0	0	—15	—15
15,5	+15,5	0	30	0	15	13,5
уровня (А2)						
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—6,9)	0	15	0	14 (—9)	14 (—9)
14 (—13)	14 (—1,5)	0	15	0	14 (—3)	14 (—3)
14 (—13)	14	0	15	0	14 (6,5)	14 (7)
0	0	0	15	0	0	0
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—6)	0	15	0	14 (—9)	14 (—9)
14 (—13)	14 (—1,5)	0	15	0	14 (—3)	14 (—3)
14 (—13)	14	0	15	0	14 (6,5)	14 (—7)

при номинальном выходном напряжении 1 В частотой 1000 Гц (для блока А2).
3. Выводы 15 и 16 микросхем не задействованы.

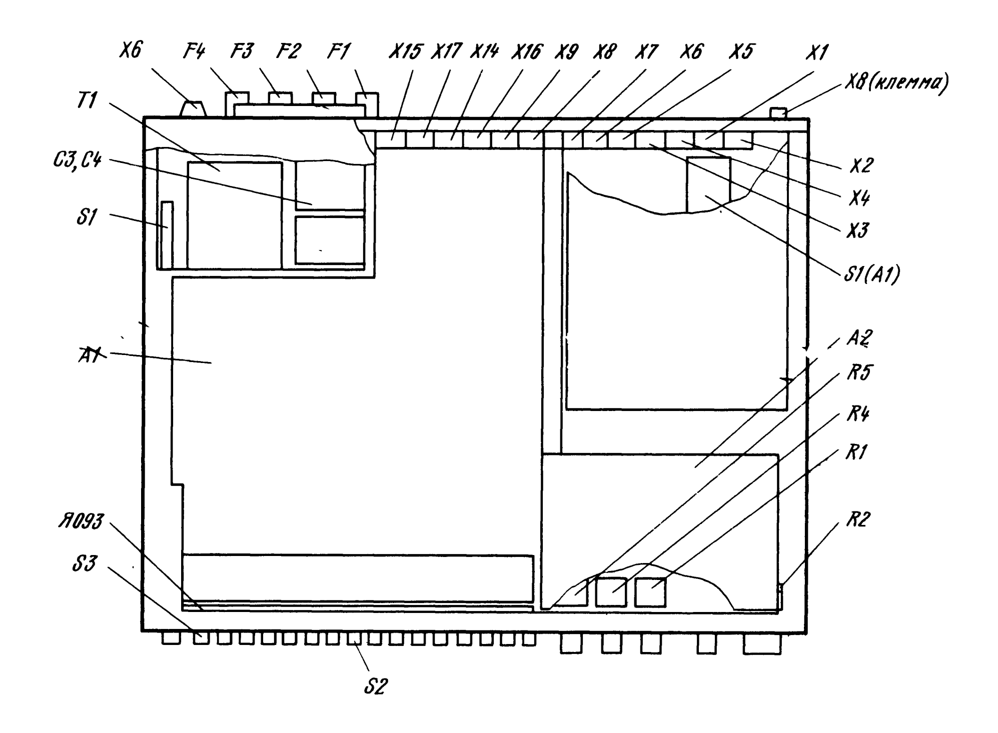


Рис. 5.3. Расположение узлов и блоков на шасси усилителя «Эстония УП-010-стерео»

Таблица 5.3. **Намоточные данные обмоток силового трансформатора предварительного усилителя «Эстония УП-010-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление, Ом	Напряжение под нагрузкой, В
I	1—2	1833	ПЭТВ-2 0,224	95	220
II	11—12	164	ПЭТВ-2 0,315	5,5	18
III	13—14	164	ПЭТВ-2 0,4	4,2	18
IV	21—22	164	ПЭТВ-2 0,4	4,4	18
V	23—24	166	ПЭТВ-2 0,315	6,4	18

Примечание. Намотка всех обмоток трансформатора — рядовая.

Моточные данные трансформатора питания приведены в табл. 5.3.

Разборка и сборка предусилителя. Для разборки предусилителя необходимо: отключить предусилитель от сети и от всех связанных с ним систем; отвернуть четыре винта на боковых стенках кожуха; перевернуть предусилитель вверх дном; отвернуть семь винтов и снять дно; отвернуть четыре винта, крепящих декоративную переднюю панель, и снять ее. Для большего обеспечения доступа к электрорадиоэлементам следует отвернуть четыре винта, крепящих блок индикации выходного уровня, поставить его под углом 90°, прикрепить его двумя винтами к скобе; отпаять ножки экрана и снять экран.

Сборка предусилителя производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности предусилителя и способы их устранения указаны в табл. 5.4.

Таблица 5.4. **Возможные неисправности усилителя предварительного «Эстония УП-010-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
При включении индикатор включения сети не светится; нет звука	Обрыв сетевого шнура. Неисправен ПКн41-1 (S1). Перегорели предохранители F1—F4	Заменить неисправные сетевой шнур, переключатель, предохранители. Проверить исправность тюнера электропроигрывателя или акустической системы, подключенных к розеткам X1—X5
	Обрыв первичной обмотки трансформатора	Проверить и при необходимости заменить трансформатор T1
Нет звука при нормально работающих источниках сигнала. При включении повторно перегорают предохранители F1 и F2	Неисправен трансформатор T1. Неисправны выпрямительные диоды VD22—VD26 или конденсаторы C1—C4	Отпаять жгут, подключенный к выводам 11—14, 21—24 трансформатора. Проверить ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 50 мА. Проверить диоды. Неисправные элементы заменить
Не работает световая индикация включения режимов работы. Звук отсутствует или сильно искажен	Неисправен стабилизатор 30 В	Проверить наличие выходных напряжений стабилизаторов и постоянные напряжения на контрольных точках и электродах транзисторов VT60, VT61 микросхемы D9
	Короткое замыкание в цепях питания (неисправны C20, C21, C24, C25, C39—C42, C47, C49, C54)	Проверить выходные напряжения стабилизаторов, предварительно временно отпаяв перемычки X10...X13 и подключив к выходам стабилизаторов нагрузочные резисторы величиной 300 Ом мощностью не менее 3 Вт
При включении ограничивающих фильтров ИНЧ, НЧ и ВЧ нет звука при исправных акустической системе и источниках сигнала	Неисправны микросхемы D2—D6. Неисправны частотнозависимые цепи фильтров. Неисправны стабилизаторы 16 и —15 В	Проверить постоянные напряжения в контрольных точках. Отыскать неисправный элемент и при необходимости его заменить
Нет звука при нормально работающих тюнере или электропроигрывателе. Со входов для подключения магнитофонов сигнал идет нормально	Неисправность ЭП1	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT37—VT42 данным таблицы. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при нормально работающем электропроигрывателе. Со входов для подключения тюнера и магнитофонов на воспроизведение сигнал идет нормально	Неисправность входного усилителя	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов входного усилителя данным табл. 6.1. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при включении магнитофона 1 на воспроизведение, не работает режим перезаписи 1—2	Неисправность ЭП2	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT31—VT36 данным табл. 5.1. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при нормально работающих источниках сигнала, запись на магнитофоны идет нормально	Неисправность усилителя тембров	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT43—VT52 данным табл. 5.1. Определив неисправный элемент, заменить его, предварительно удалив блок индикации выходного уровня

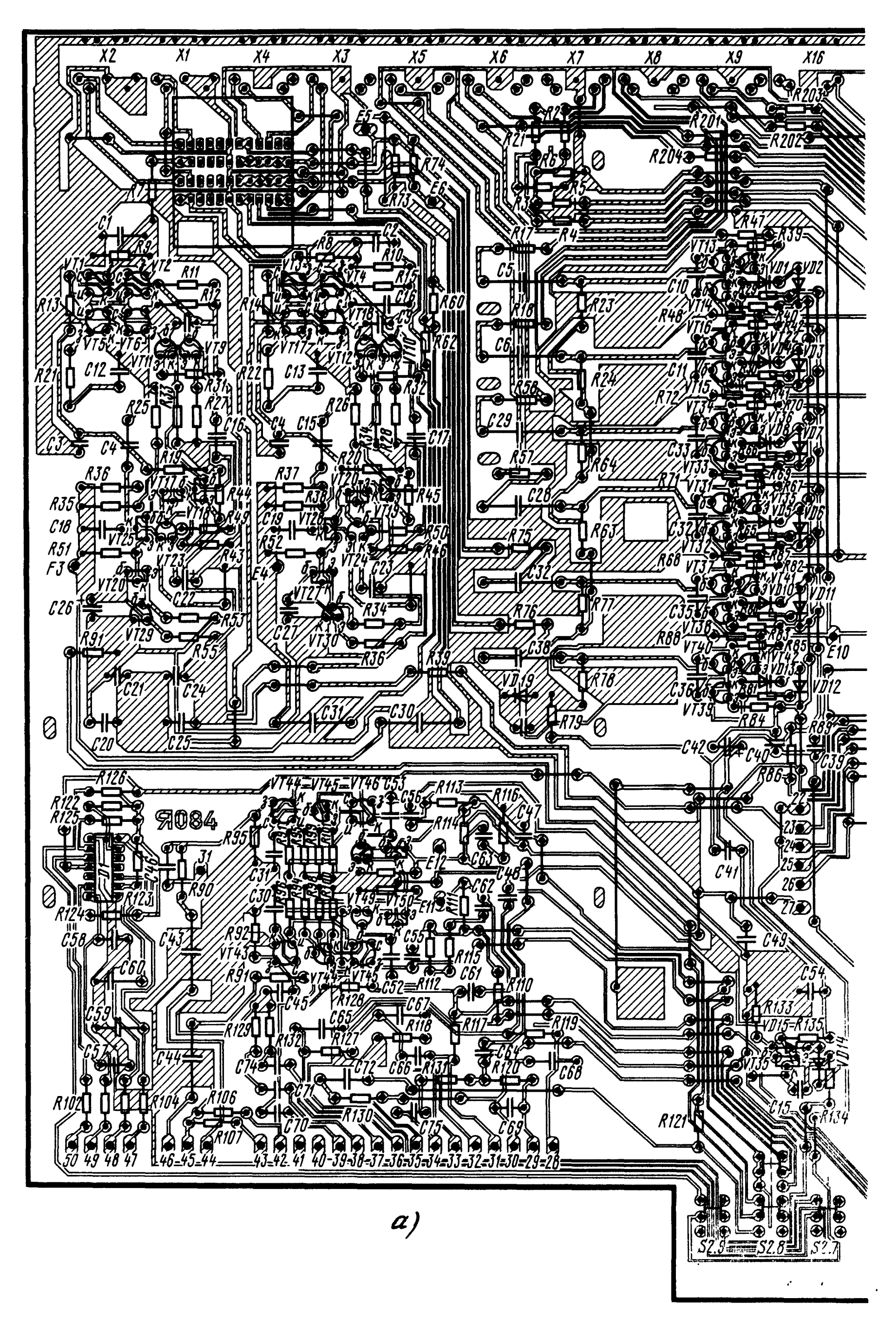


Рис. 5.4. Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя «Эстония УП-010-стерео»:
а — плата усилителя; *б* — плата блока индикации выходного уровня; *в* — плата переключателей

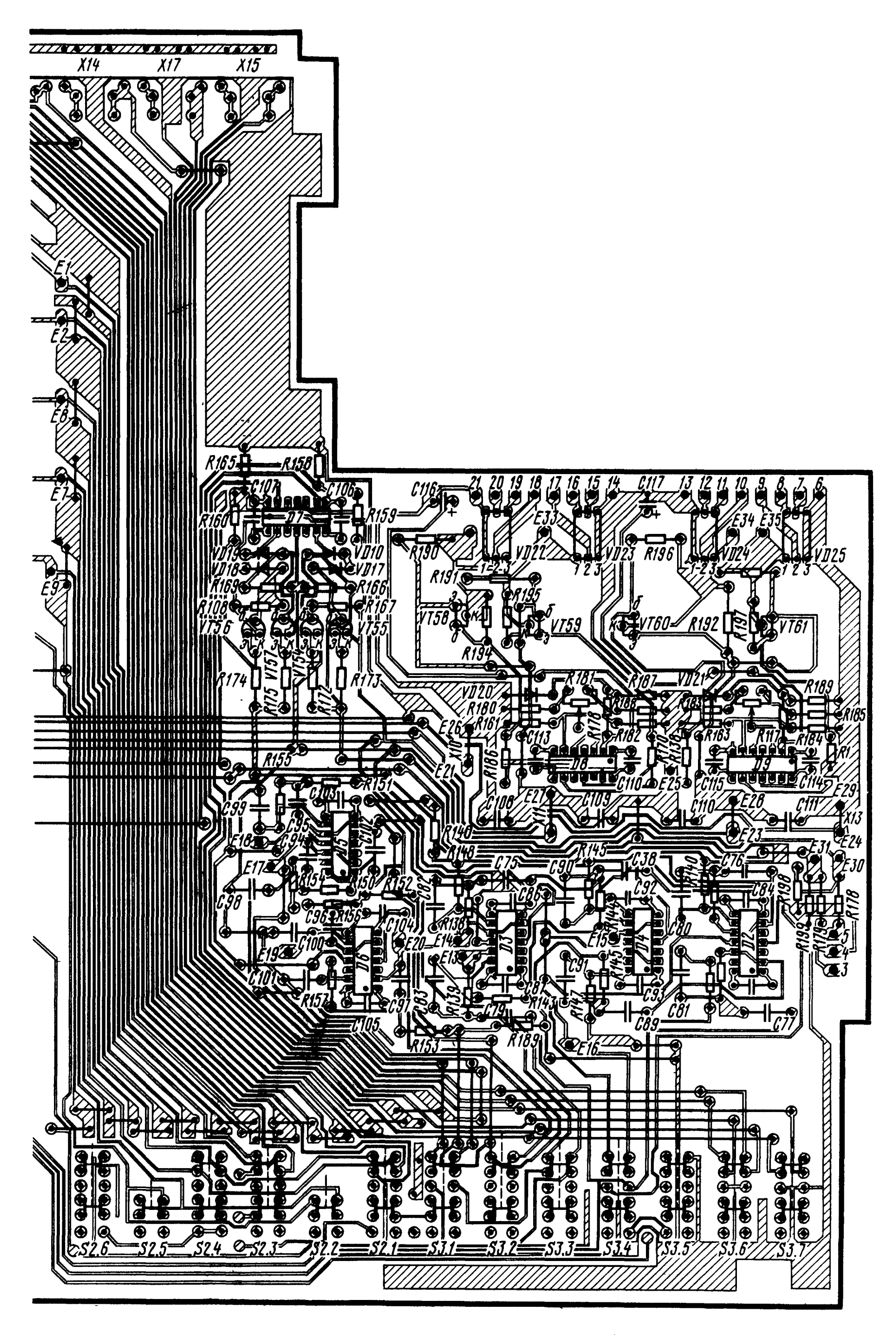


Рис. 5.4. (*продолжение*)

б)

Рис. 5.4. (*продолжение*)

в)

Рис. 5.4. (окончание)

«Эстония УМ-010-стерео»

«Эстония УМ-010-стерео» — стационарный стереофонический усилитель мощности, предназначен для усиления стереофонических сигналов от предварительного усилителя с последующим воспроизведением этих сигналов с помощью акустических систем.

Усилитель имеет следующие потребительские функции (рис. 5.5): индикатор включения сети; индикатор срабатывания блока защиты усилителя; электронную защиту от короткого замыкания и понижения сопротивления нагрузки на выходе; защиту громкоговорителей от перегрузок по постоянному току; защиту от перегрева; временную задержку при включении.

Технические характеристики

Диапазон эффективно воспроизводимых частот:	
нижняя предельная частота, Гц, не более	20
верхняя предельная частота, кГц, не менее	25
Допустимое отклонение частотной характеристики в диапазоне эффективно воспроизводимых частот относительно уровня сигнала на частоте 1000 Гц, дБ, не более	0,4
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт:	
на нагрузке 4 Ом . . .	50
на нагрузке 8 Ом . . .	25
на выходе для подключения головных телефонов, мВт, на нагрузке 16 Ом	75
Коэффициент гармоник, %, не более	0,03
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более	0,06
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее:	
на частоте 1 кГц	66
в диапазоне частот 250—10 000 Гц	56
Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее . . .	105
Коэффициент демпфирования громкоговорителя, не хуже:	
на частоте 50 Гц	100
в диапазоне частот от 20 до 20 000 Гц	20
Выходное сопротивление выхода для подключения головных телефонов, Ом . .	120±24
Входное сопротивление, кОм	24+2
Номинальная э. д. с источника, соответствующая но-	

минальной мощности на выходе, В	1
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая усилителем от сети при одновременной работе обоих каналов и выходной мощности, равной 1/3 номинального значения, Вт, не более . .	150
Отношение сигнал-фон, дБ, не менее	95
Габаритные размеры, мм, не более	460×88×395
Масса (без упаковки), кг, не более	13

Принципиальная схема. Усилитель состоит из следующих функциональных блоков: тракта усиления сигналов звуковой частоты (A1), блока ограничителя (A2), блока коммутации (A3), блока выпрямителя (A4) (рис. 5.6).

Тракт усиления сигналов состоит из следующих функциональных частей: усилителя мощности левого канала, усилителя мощности правого канала, цепей защиты. В тракте усиления используются два идентичных усилителя постоянного напряжения, выполненных по принципу комплементарной симметрии. Принцип работы усилителя рассматривается по схеме левого канала. Резисторы R1, R3 и конденсатор C1 образуют входной фильтр для защиты усилителя от сигналов с частотой, находящейся за пределами полосы пропускания усилителя.

Входной каскад выполнен на малошумящих комплементарных дифференциальных парах на транзисторной сборке VT14 и транзисторах VT7, VT13. Транзистор VT1 с резисторами R18, R19 и R26 выполняют функцию стабилизатора напряжения 8,4 В, а транзистор VT2 с резисторами R20, R21 и R27 — минус 8,4 В. С помощью переменного резистора R56 устанавливается требуемый режим работы дифференциальных пар VT7, VT13 и VT14.

Сигнал, снимаемый с резисторов R50 и R51, усиливается транзисторами VT20 и VT21, которые представляют собой двухтактный комплементарный усилитель напряжения. Начальный ток этого каскада определяется резисторами R67 и R68. Между базой и коллектором включены конденсаторы коррекций C28 и C31.

Диоды VD24, VD25 и VD1 — VD4 обеспечивают необходимый начальный ток оконечных транзисторов и его стабилизацию независимо от температуры переходов транзисторов. С этой целью диоды VD1 — VD4 закреплены на радиаторе вблизи мощных оконечных транзисторов. С помощью резистора R71

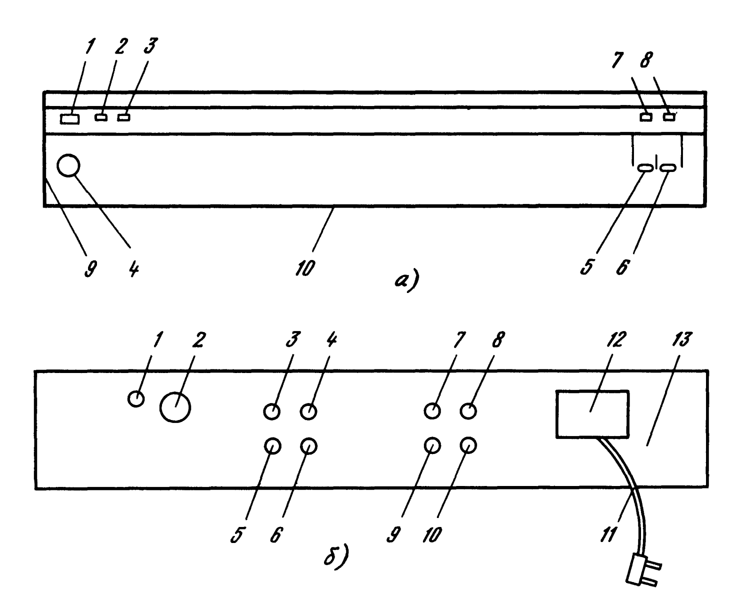


Рис. 5.5. Усилитель мощности «Эстония УМ-010-стерео»:

а — вид спереди; 1 — кнопка включения сети; 2 — световая индикация включения усилителя; 3 — световая индикация срабатывания блока защиты; 4 — розетка для подключения стереотелефонов; 5 — кнопка включения выхода а; 6 — кнопка включения выхода б; 7 — световая индикация включения выхода а; 8 — световая индикация включения выхода б; 9, 10 — места пломб;

б — вид со стороны задней стенки; 1 — зажим заземления; 2 — розетка для подключения предварительного усилителя; 3, 4 — зажимы для подключения акустической системы правого канала комплекта а; 5, 6 — зажимы для подключения акустической системы правого канала комплекта б; 7, 8 — зажимы для подключения акустической системы левого канала комплекта а; 9, 10 — зажимы для подключения акустической системы левого канала комплекта б; 11 — шнур сетевого питания; 12 — предохранители; 13 — место пломбы

регулируется начальный ток оконечных транзисторов.

Транзисторы VT28 и VT29 выполняют функцию эмиттерного повторителя. Транзисторы VT1 и VT2 также являются эмиттерными повторителями и управляют выходными транзисторами VT7 и VT8.

На выходе усилителя включены цепь стабилизации нагрузки усилителя L1R142C44 и делитель напряжения R153R154 для обеспечения номинального сигнала на выходе для подключения стереотелефонов. Цепь стабилизации служит для развязки выхода усилителя от подключаемой к выходным зажимам нагрузки, которая имеет комплексный характер и поэтому может влиять на устойчивость усилителя.

Цепи защиты предназначены для защиты усилителя и акустических систем при различных аварийных режимах работы и выполняют следующие функции: осуществляют задержку включения выходов усилителя при включении питания для исключения влияния переходных процессов на акустическую систему; отключают нагрузку усилителя при появлении на выходе любого канала постоянной составляющей напряжения; отключают нагрузку усилителя при перегреве оконечных транзисторов; отключают выходные зажимы усилителя при коротком замыкании и перегрузках на любом его выходе.

Для защиты усилителя от перегрузки и короткого замыкания на выходе применяется электронная и релейная защита. Датчиком перегрузки по току выходных транзисторов VT7 и VT8 является ключ, выполненный на транзисторе VT38. С резисторов R114, R115, R122, R132, R133 снимается сигнал перегрузки, который пропорционален току, протекающему через транзисторы VT7 и VT8, и подается на накопительный конденсатор C42, включенный между базой и эмиттером транзисторного ключа. Порог срабатывания определяется резисторами R112, R118 и R130. Сигнал о перегрузке правого или левого каналов подается на второй ключ (на транзисторе VT39). Развязка сигналов разных каналов осуществляется с помощью диодов VD48 и VD49, которые образуют схему логического ИЛИ. Сигнал перегрузки через ключ на транзисторе VT39 подается на цепь управления реле, которая отключает выходные зажимы от усилителя.

Поскольку релейная защита инерционна из-за свойств электромеханических реле, в усилителе дополнительно имеется электронная защита, задача которой — защитить оконечные транзисторы в момент возникновения перегрузки до отключения нагрузки от выхода усилителя релейной защитой.

Электронная защита представляет собой пороговый элемент, выполненный на транзисторе VT24 и резисторах R74, R75, R82, R95. Увеличение уровня сигнала на выходе усилителя вызывает падение напряжения стабилизации до тех пор, пока напряжение цепи переход база-эмиттер транзистора VT28 — переход база-эмиттер транзистора VT1 — резистор R152 — переход база-эмиттер транзистора VT7 — параллельное соединение резисторов R114, R121, R132 равняется сумме напряжения стабилизации блока электронной защиты и напряжения перехода диода VD34. Диод VD34 открывается, и эмиттерные повторители VT28, VT1 и транзистор VT7 превращаются в источник тока. Диод VD34 исключает случаи появления нелинейных искажений сигнала на уровнях, меньших уровня ограничения.

Для отрицательной полярности сигнала действует аналогичная цепь: транзистор VT25 — диод VD35 — резисторы R76, R77, R83, R96.

К выходам каждого канала подсоединены RC-фильтры: R11, C9 для левого канала и R52, C26 для правого канала, которые предназначены для выделения постоянной составляющей напряжения на выходах усилителя. Выходы фильтров подсоединены к выходам двух пороговых компараторов, выполненных на микросхеме D1 и диодах VD7, VD8, VD16, VD17, VD19, VD20, VD22.

На микросхеме D2 выполнен компаратор термозащиты, который обеспечивает сравнение напряжения на датчике температуры с опорным напряжением, вырабатываемым с помощью термостабильного стабилитрона VD18 и делителя R28, R35, R36. Переменным резистором R36 осуществляется установка порога срабатывания термозащиты.

Второй канал компаратора термозащиты на микросхеме D2 работает аналогично. Установка порога срабатывания термозащиты второго канала производится переменным редистором R34.

Компаратор на микросхеме D2 охвачен положительной обратной связью через резистор R84 и диоды VD2 и VD23 для создания явления гистерезиса, чтобы после перегрева усилителя и срабатывания термозащиты повторное подключение нагрузки состоялось после падения температуры на радиаторе на определенный интервал температуры.

На микросхеме D3 выполнен компаратор, служащий для обнаружения уменьшения сопротивления нагрузки ниже допустимого предела. Резисторы R5, R6, R62 — R64 и сопротивление нагрузки одного канала образуют мостовую схему, в диагональ моста которой подсоединены входы одного канала компаратора D3. При включении питания или любой кнопки переключателя акустической системы (в блоке A3) через контакты реле и резисторы R5, R6 на нагрузку подается постоянное напряжение с источника питания.

С помощью компаратора сравнивается напряжение на нагрузке с опорным напряжением, вырабатываемым делителем R62, R63, R64. Переменным резистором R64 устанавливается порог срабатывания цепи защиты от короткого замыкания. Компаратор выдает положительное напряжение при сопротивлении

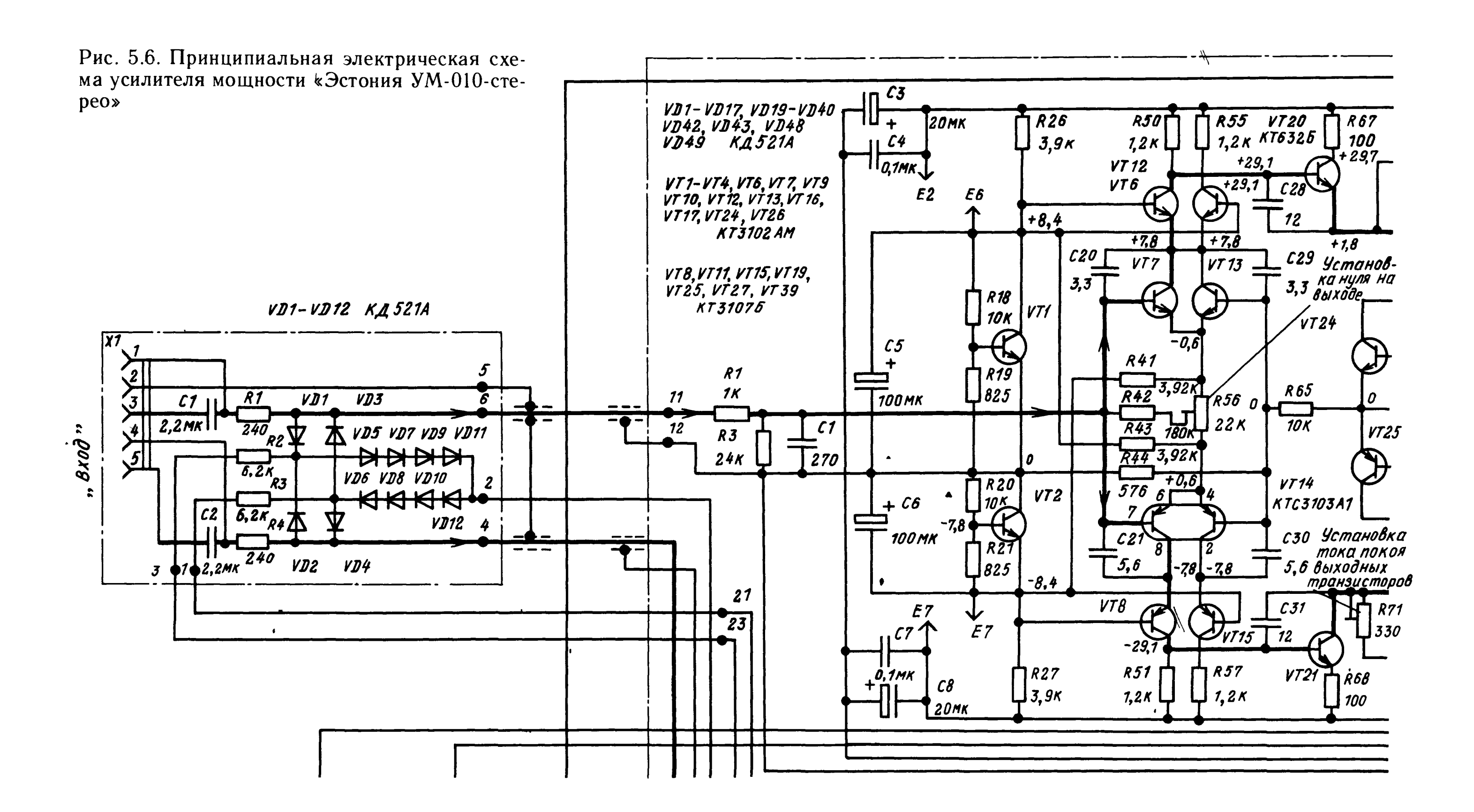


Рис. 5.6. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»

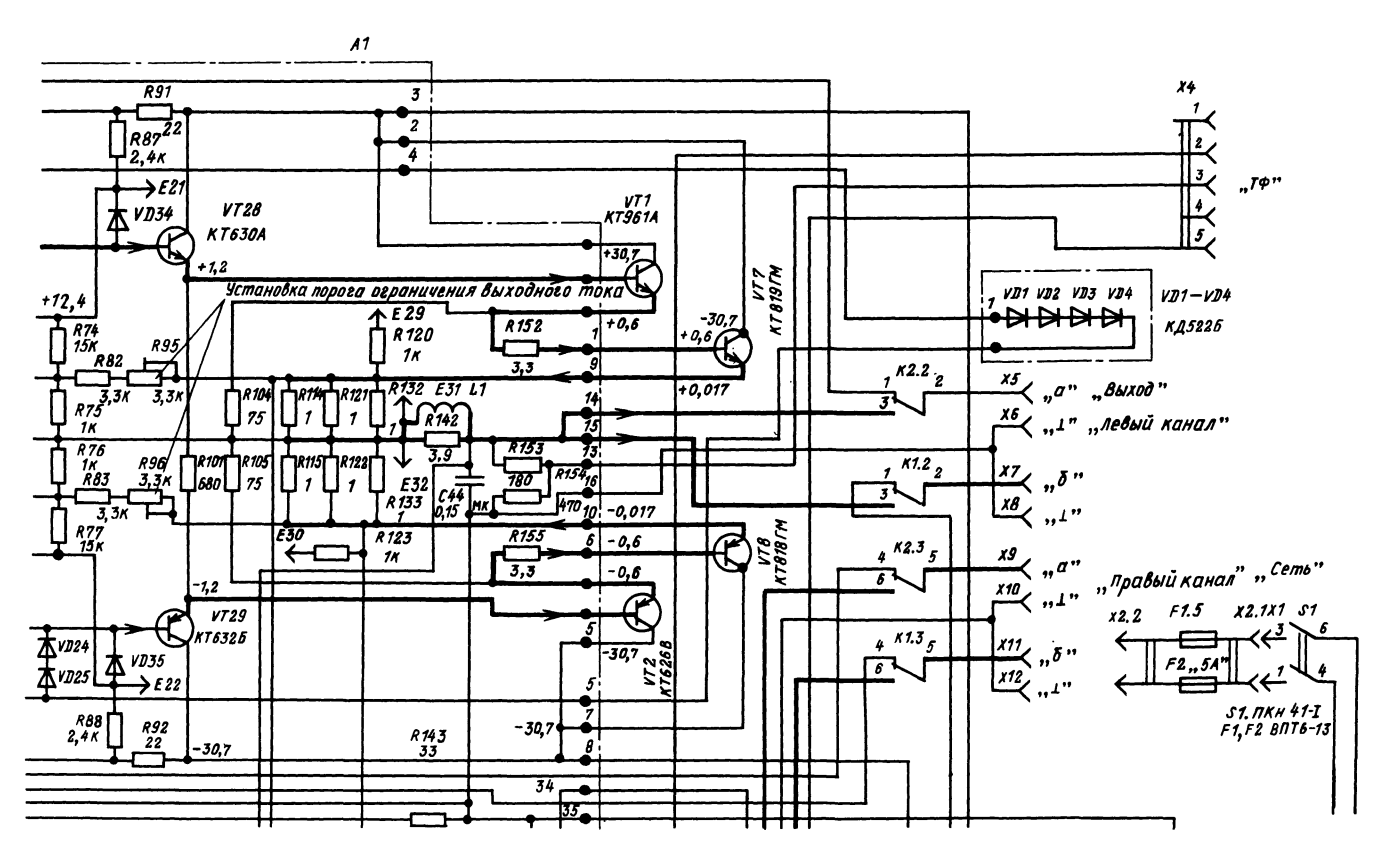
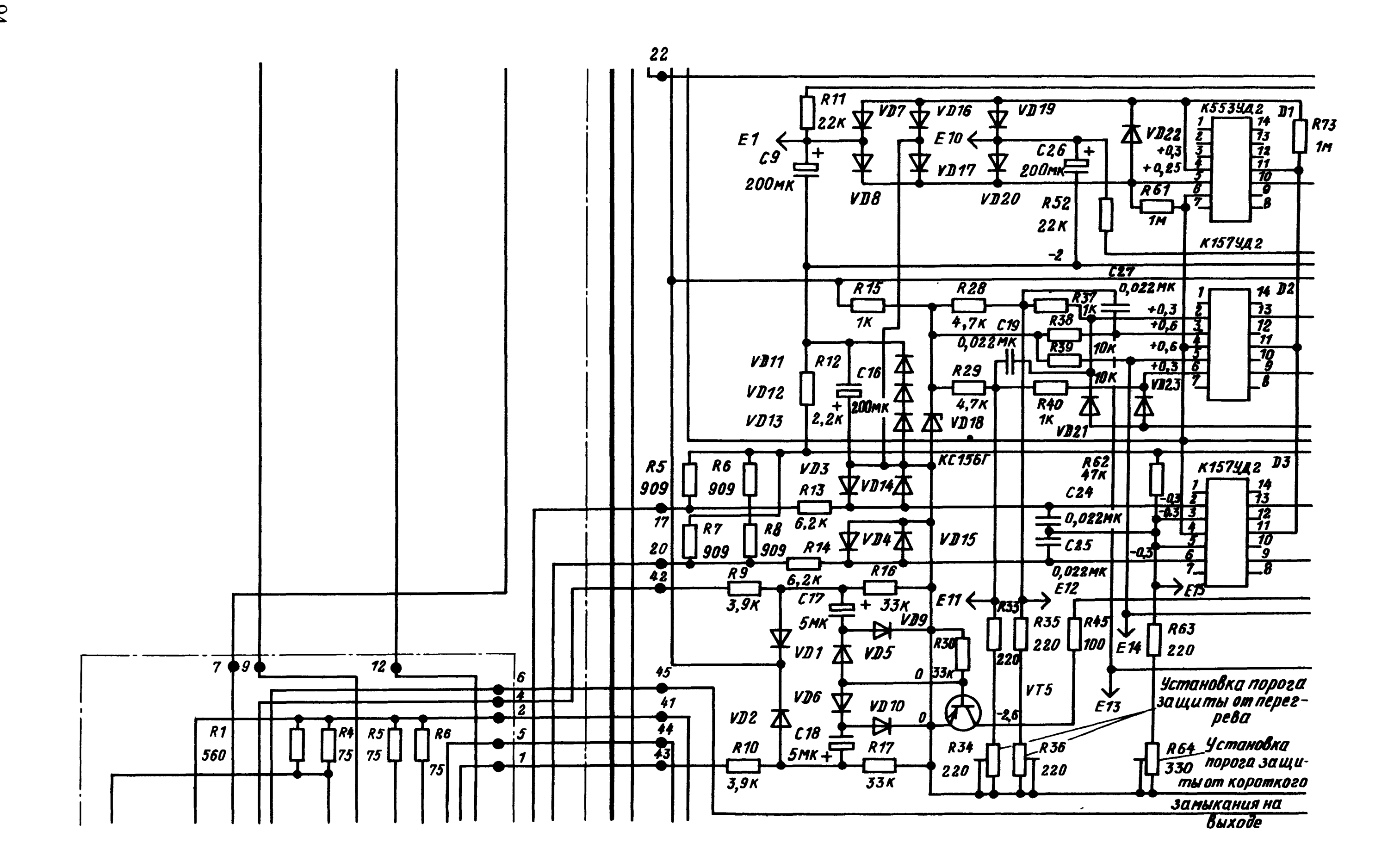


Рис. 5.6. (*продолжение*)


22
R11
22K
E1
C9
200мк
VD7
VD8
VD16
VD17
VD19
VD20
E10
C26
200мк
VD22
+0,3
+0,25
К553УД2
D1
R73
1м
R61
1м
R52
22K
-2
К157УД2
C27
0,022мк
R15
1K
R28
4,7K
R37
1K
C19
0,022мк
R38
10K
R39
10K
+0,3
+0,6
+0,6
+0,3
D2
VD11
VD12
VD13
R12
2,2K
C16
200мк
R29
4,7K
VD18
R40
1K
VD21
VD23
КС156Г
R5
909
R6
909
R7
909
R8
909
VD3
VD14
R13
6,2K
VD4
VD15
R14
6,2K
R62
47K
C24
0,022мк
C25
0,022мк
К157УД2
D3
-0,3
E15
17
20
42
R9
3,9K
R16
33K
C17
5мк
VD9
VD1
VD5
R30
33K
E11
E12
R33
220
R35
220
R45
100
E14
R63
220
E13
VT5
-2,6
VD6
VD10
VD2
C18
5мк
R10
3,9K
R17
33K
R34
220
R36
220
R64
330
45
41
44
43
7
9
12
6
4
2
5
1
R1
560
R4
75
R5
75
R6
75
Установка порога защиты от перегрева
Установка порога защиты от короткого замыкания на выходе

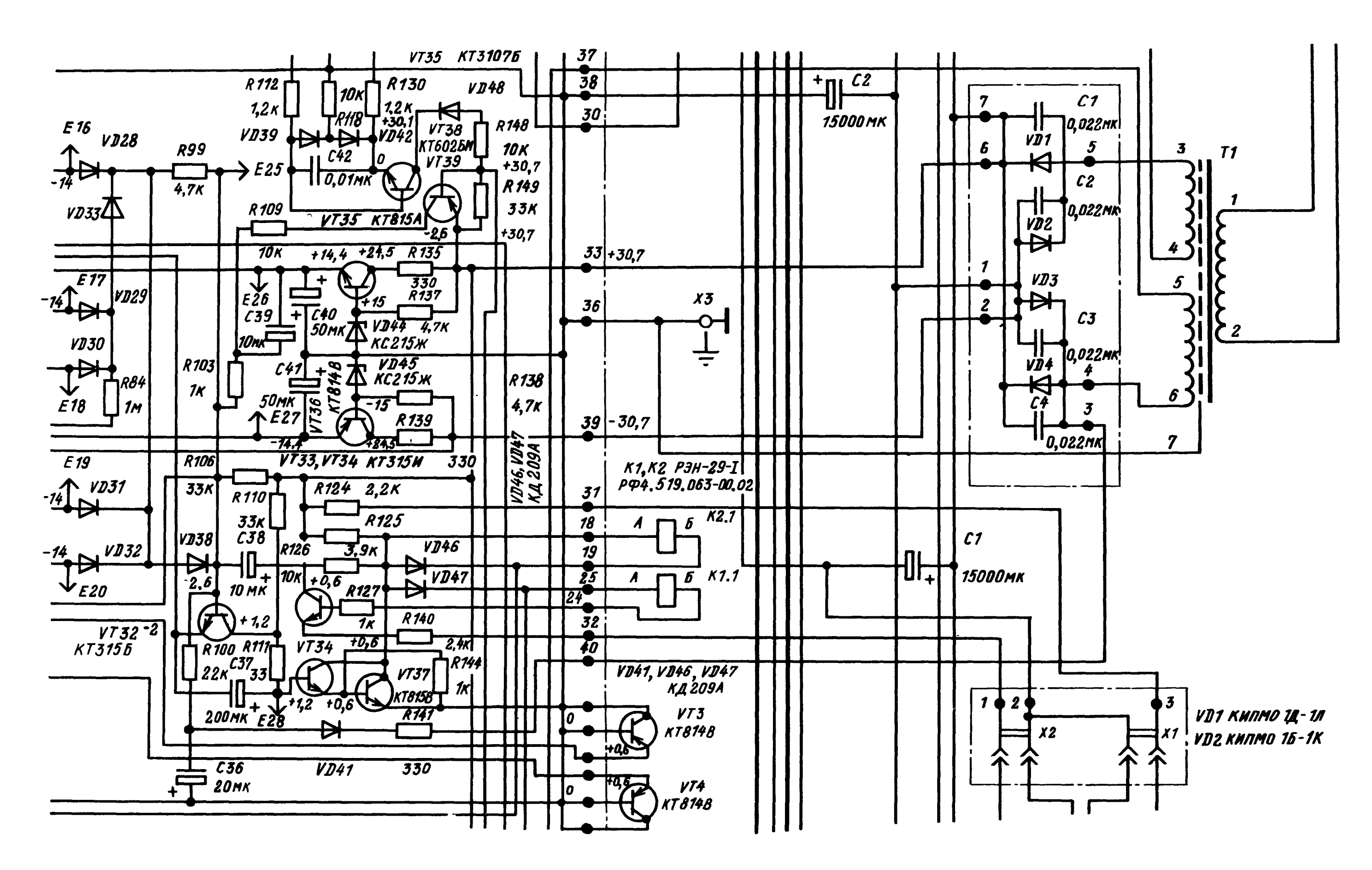


Рис. 5.6. (*продолжение*)

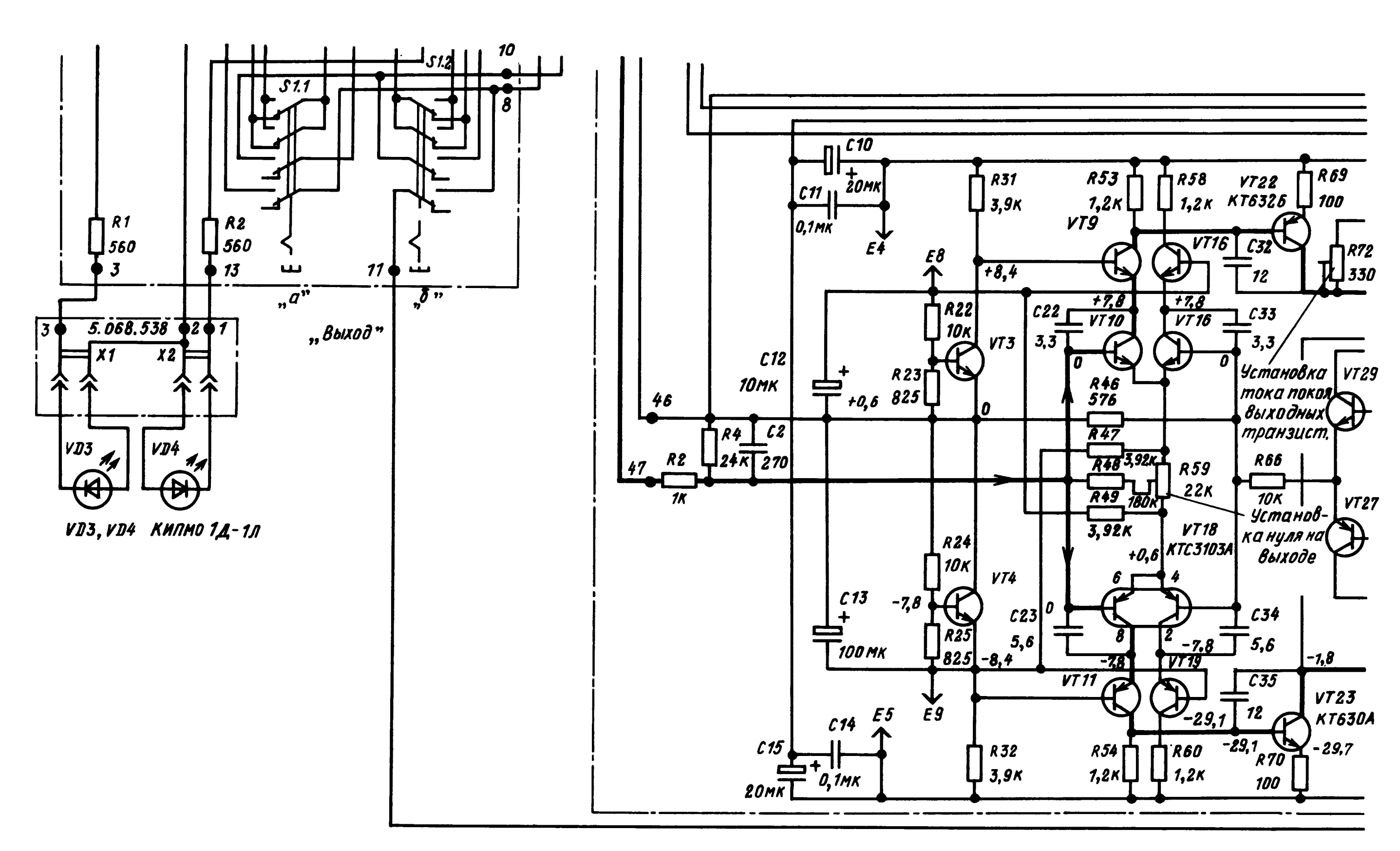


Рис. 5.6. (*продолжение*)

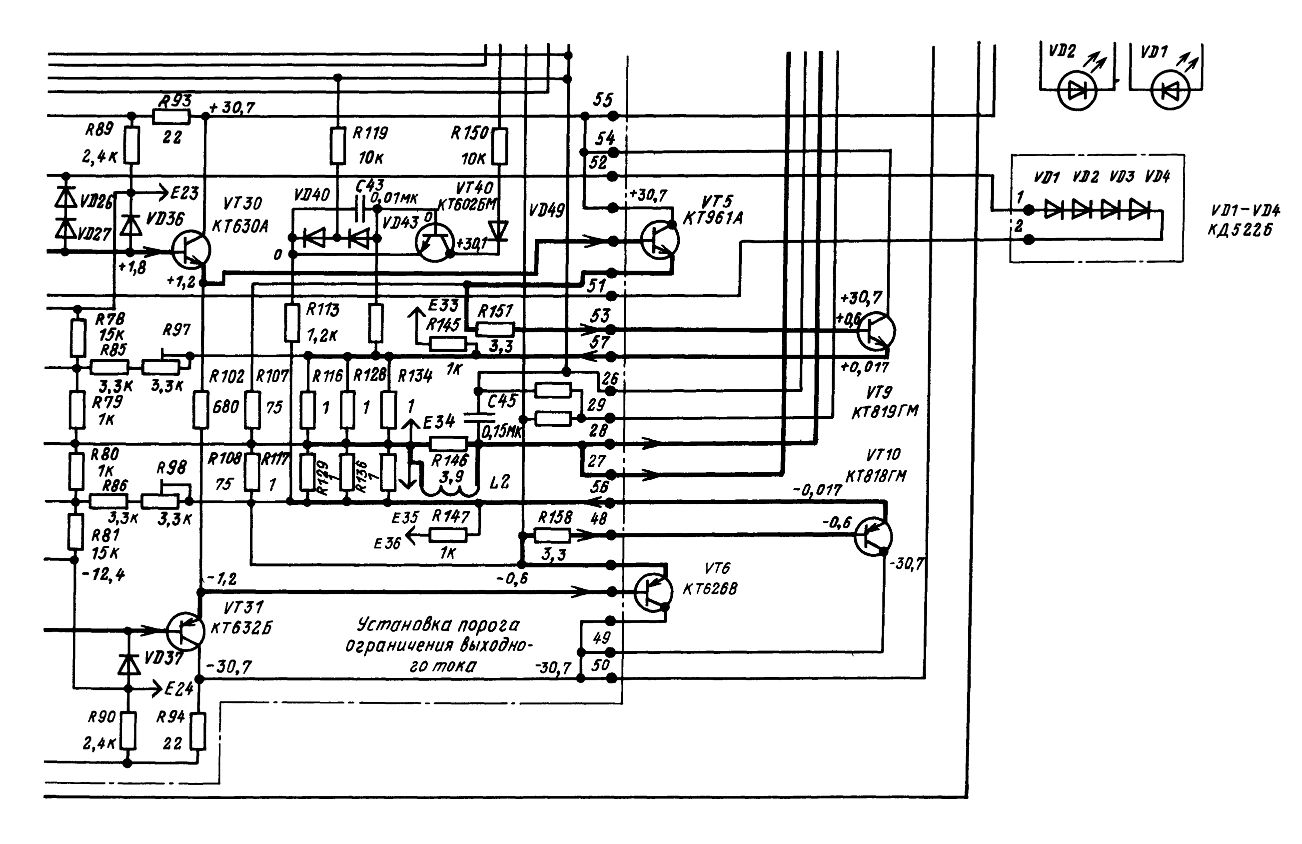


Рис. 5.6. (*окончание*)

нагрузки менее 2,75 Ом. Аналогично работает второй каскад компаратора на микросхеме D3. Опорное напряжение снимается с того же делителя R62R63R64.

Выходы всех компараторов соединены по схеме «ИЛИ», которая выполнена на диодах VD28—VD33 и исключает взаимное влияние выходов компараторов D1—D3, ключа сигнала перегрузки на транзисторе VT39, цепи выдачи импульса отключения нагрузки на транзисторе VT75 и диодах VD1, VD2, VD5, VD6, VD9, VD10.

Напряжения питания 15 и —15 В вырабатываются стабилизаторами напряжения на транзисторах VT35 и VT36. При включении кнопки «Выход» — «а» прерывается цепь: +32 В — параллельное соединение резисторов R3, R4 — контакты переключателя S1.1 — резистор R9 — конденсатор C17 — резистор R16 — общий провод. Конденсатор C17 будет разряжаться через цепь: резисторы R16. R30 — диод VD5. При этом открывается транзистор VT5.

При нормальной работе усилителя на всех выходах компараторов присутствует отрицательное напряжение не менее 10 В. На базе транзистора VT32 создается отрицательное смещение 2 В через выпрямитель на диоде VD41, резистор R141, сглаживающий конденсатор C36 и резистор R100. При срабатывании хотя бы одного компаратора на выходе его появляется положительное напряжение не менее 10 В. При открывании транзистора VT5 при переключении акустической системы или при возникновении сигнала перегрузки с транзисторного ключа VT39 транзистор VT32 открывается и конденсатор C37 разряжается через резистор R111 и транзистор VT32. При этом закрываются транзисторы VT34 и VT37. Через резистор R126 и конденсатор C38 на базу транзистора VT32 подается положительный импульс, который ускоряет открывание транзистора VT32.

Открывается и транзистор VT33, который управляет индикатором «Защита». В момент, пока транзисторы VT34 и VT37 закрыты, транзистор VT33 открыт и через него проходит ток к светодиоду VD2. Диоды VD46 и VD47 служат для защиты коллекторных переходов транзисторов VT34 и VT37 при коммутации и реле.

Блок ограничителя входного напряжения (A2) предназначен для защиты входных транзисторов усилителя при попадании на его вход переменного напряжения более 2 В. Двухполярный ограничитель выполнен на резисторах R1 — R4 и диодах VD1 — VD12.

Блок коммутации (A3) предназначен для переключения акустических систем, подключенных к выходам «а» или «б». Для переключения используются два модуля переключателя типа П2К с независимой фиксацией, которые расположены на отдельной печатной плате.

Таблица 5.5. **Напряжения на выводах транзисторов усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
VT1, VT5	30,7	0,6	1,2
VT2, VT6	—30,7	—0,6	—1,2
VT3, VT4	0	0,6	0
VT7, VT9	30,7	0,017	0,6
VT8, VT10	—30,7	—0,017	—0,6
Тракт усиления сигналов звуковой частоты (A1)			
VT1, VT3	8,4	0	0,6
VT2, VT4	0	—8,4	—7,8
VT5	—2,6	0	0
VT6, VT9, VT12, VT16	29,1	7,8	8,4
VT7, VT10, VT13*, VT17*	7,8	—0,6	0
VT8, VT11, VT15, VT19	—29,1	—7,8	—8,4
VT14*, VT18*	—7,8	0,6	0
VT20, VT22	1,8	29,7	29,1
VT21, VT23	—1,8	—29,7	—29,1
VT24, VT26	12,4	0	0,6
VT25, VT27	—12,4	0	—0,6
VT28, VT20	30,7	1,2	1,8
VT29, VT31	—30,7	—1,2	—1,8
VT32	1,2	—2,0	—2,6
VT33	30,7	0	0,6
VT34	0,6	0,6	1,2
VT35	24,5	14,4	15
VT36	—24,5	—14,4	—15
VT37	0,6	0	0,6
VT38, VT40	30,1	0	0
VT39	—2,6	30,7	30,7

* Перед измерением на выводах транзистора отключить выходы а и б.

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси (общего провода) усилителя и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %.

2. Напряжения измеряются без сигнала на входе усилителя.

3. Измерительный прибор подключается к измеряемой цепи через резистор сопротивлением 100±5 кОм.

Блок выпрямителя (A4) предназначен для питания усилителя мощности и представляет собой нестабилизированный источник постоянного напряжения по схеме двухполупериодного выпрямителя на диодах VD1 — VD4 с последующей фильтрацией переменной составляющей напряжения с помощью электролитических конденсаторов.

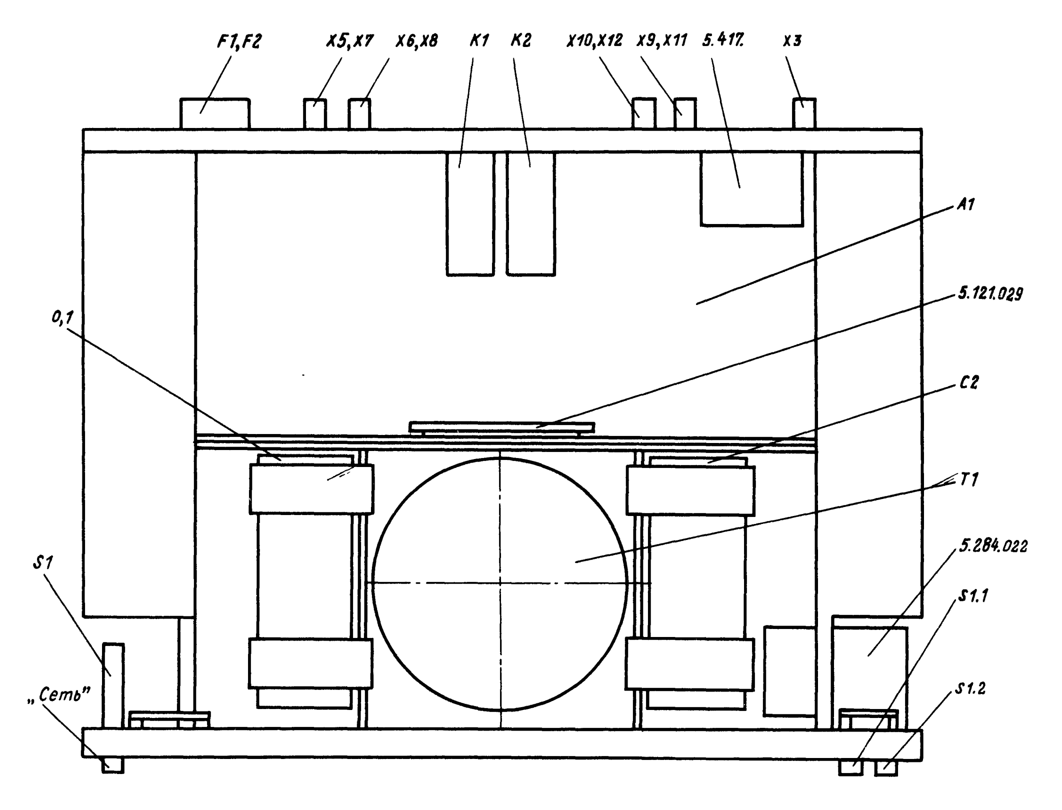
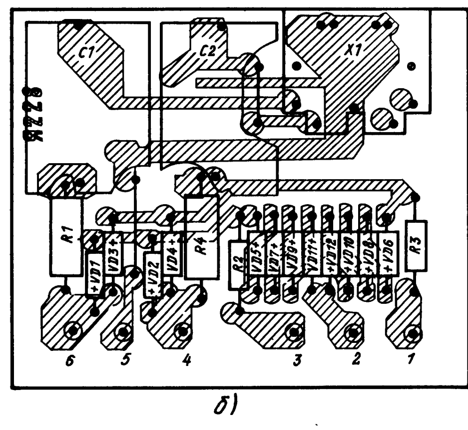


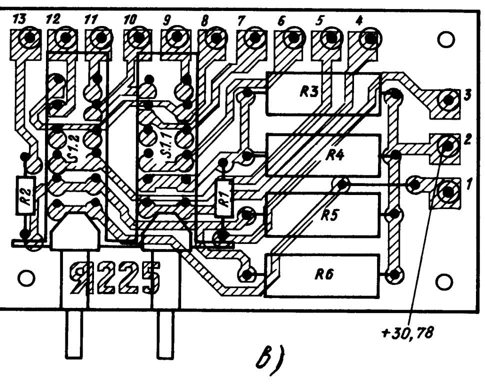
Рис. 5.7. Расположение узлов и блоков на шасси усилителя «Эстония УМ-010-стерео»

Таблица 5.6. **Намоточные данные обмоток трансформаторов и дросселей усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Тип намотки	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Напряжение под нагрузкой, В
Силовой трансформатор T1						
I	1—2	Рядовая	810	ПЭТВ-2 0,9	3,4	220
II	3—4	—»—	87	ПЭТВ-2 1,8	0,11	22,5
III	5—6	—»—	87	ПЭТВ-2 1,8	0,11	22,5
Дроссели L1, L2						
	1—2	Внавал	11,5	ПЭТВ-2 1,7	5,7 (индуктивность 2,28 мкГн)	

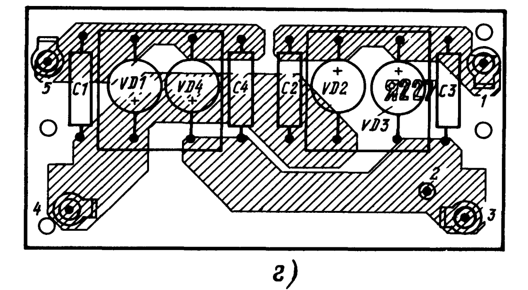

C1
C2
X1
Я228
R1
R4
R2
R3
6
5
4
3
2
1

б)


13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
R3
R4
R5
R6
R1
R2
S1.2
S1.1
Я225
3
2
1
+30,78

в)

а)



г)

Рис. 5.8. Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя (*а*), ограничителя (*б*), коммутации (*в*), плата выпрямителя (*г*) усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»

Таблица 5.7. **Возможные неисправности усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
При включении индикатор включения сети не светится; нет звука	Обрыв сетевого шнура. Неисправен ПКн41-1 (S1). Перегорели предохранители F1 или F2	Заменить неисправные сетевой шнур, переключатель, предохранитель
	Обрыв первичной обмотки трансформатора	Проверить и при необходимости заменить трансформатор Т1
Нет звука при нормально работающем источнике сигнала. При включении повторно перегорают предохранители F1 и F2	Неисправен трансформатор Т1. Неисправны выпрямительные диоды VD1—VD4 или конденсаторы С1 и С2. Неисправны оконечные транзисторы VT7—VT10	Отпаять провода, подключенные к выводам 5 и 4 печатной платы выпрямителя. Проверить ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 40 мА. Проверить диоды, конденсаторы фильтра, оконечные транзисторы. Неисправные элементы заменить
Звук отсутствует или сильно искажен. Не работает световая индикация включения усилителя	Короткое замыкание в цепях питания	Отпаять провода от выводов 3, 8, 33, 39, 50, 55 платы. Проверить наличие напряжения на конденсаторах фильтра С1 и С2. Если оно меньше 27 В, устранить причину короткого замыкания
	Обрыв выводов трансформатора	Проверить наличие напряжения 32 В на конденсаторах С1 и С2 фильтров. Проверить качество паек и наличие обрыва
Нет звука, светятся индикаторы включения и защиты	Неисправность стабилизаторов 15 В	Измерить напряжения на выводах транзисторов VT135, VT36 и диодов VD44, VD45. Неисправный элемент заменить
	Недостаточное сопротивление нагрузки или неточная настройка D3	Проверить наличие постоянного напряжения в контрольной точке Е19 и Е20. Оно должно быть не менее 10 В. Скорректировать порог срабатывания реле с помощью R64
	Наличие постоянной составляющей напряжения на выходе усилителя.	Проверить неисправность транзисторов VT7—VT10
	Переменное напряжение 24 В отсутствует	Проверить исправность диода VD41, резистора R141 и конденсатора С36. Неисправный элемент заменить
	Неисправность блока управления реле	Проверить исправность транзисторов VT32—VT34, VT37. Неисправный заменить

Режимы работы транзисторов по постоянному току приведены в табл. 5.5.

Конструкция. Усилитель выполнен в металлическом корпусе. Размещение узлов и блоков внутри корпуса показано на рис. 5.7. Электрорадиоэлементы усилителя размещены на единой печатной плате. На передней панели усилителя расположены: розетка для подключения головных стереотелефонов, кнопка переключения акустических систем, кнопка включения сети.

На задней стенке усилителя расположены: розетка для подключения предварительного усилителя и клеммы выхода для подключения двух комплектов акустической системы и заземления.

В середине корпуса усилителя расположен тороидальный силовой трансформатор в круглом экранирующем кожухе. Справа и слева от трансформатора находятся два электролитических конденсатора фильтра выпрямителя.

Боковыми элементами конструкции являются радиаторы охлаждения транзисторов оконечных каскадов обоих стереоканалов. К внутренней стороне задней стенки прикреплены два электромагнитных реле для подключения акустической системы к выходам усилителя и входная плата с ограничивающими диодами и розеткой входа для подключения усилителя.

Усилители мощности левого и правого каналов и цепи защиты усилителя расположены на единой печатной плате (рис. 5.8). Выпрямительные диоды расположены на отдельной печатной плате (рис. 5.8, *г*).

Моточные данные дросселей и силового трансформатора приведены в табл. 5.6.

Разборка и сборка усилителя. Для разборки усилителя необходимо: отключить предусилитель от сети и от всех связанных с ним систем; отвернуть четыре винта на боковых стенках кожуха; снять кожух; перевернуть усилитель вверх дном; отвернуть девять винтов и снять дно; отвернуть четыре винта, крепящих декоративную переднюю панель, и снять панель.

Сборка усилителя производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности усилителя и способы их устранения указаны в табл. 5.7.

Содержание

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1201

АЛЕКСЕЕВ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ

БЫТОВАЯ РАДИОПРИЕМНАЯ И ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА

Справочник

Заведующий редакцией Ю. Г. Ивашов. Редакторы О. В. Воробьева, И. Н. Суслова.
Художественный и технический редактор Т. Н. Зыкина. Корректор З. Г. Галушкина

ИБ 2537

Сдано в набор 24.02.94. Подписано в печать 9.06.94. Формат 70×100$^1/_{16}$. Бумага офсетная № 1 Гарнитура литер Печать офсет. Усл. печ. л. 16,9. Усл. кр.-отт. 17,23. Уч.-изд. л 19,02. Тираж 25 000 экз Изд. № 23630. Зак. № 2362 С-045.

Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат
Комитета Российской Федерации по печати
142300. г. Чехов, Московской обл.



Ю. П. Алексеев

БЫТОВАЯ РАДИОПРИЕМНАЯ И ЗВУКО-ВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА

Издательство «Радио и связь»